Anno III. Fascicolo I.°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. III. — 1884.

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. III. — 1884

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

13 [illegible]

D. C°

ELENCO DEI SOCI
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA.
Anno 1884

Comm. prof. *Antonio Stoppani*. Presidente.
Comm. bar. *Achille De Zigno* Vice-Presidente.

Consiglieri:
Ing. *Luigi Baldacci*.
Prof. *Martino Baretti*.
Cav. prof. *Igino Cocchi*.
Cav. prof. *Alfonso Cossa*.
Avv. *Carlo De Stefani*.
Comm. prof. *G. Giorgio Gemmellaro*.
Comm. prof. *Giuseppe Meneghini*.
Cav. *Enrico Nicolis*.
Cav. prof. *Giovanni Omboni*.
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini*.
Cav. prof. *Torquato Taramelli*.

Prof. *Romolo Meli*. Segretario.

Vice-Segretari:
Prof. *Francesco Bassani*.
Dott. *Carlo Fornasini*.

Avv. *Tommaso Tittoni*. Tesoriere.
Prof. *Giuseppe Tuccimei*. Archivista.

Socî (1)

Alberti dott. *Alberto*. Via S. Corona. Vicenza.
Alessandri ing. *Angelo*. Via Broseta 14. Bergamo.
Amici Bey ing. *Federico*. Cairo (Egitto).
Anselmi Gabianelli Anselmo. Arcevia (Ancona).
Aragona dott. *Luciano*. Robecco d'Oglio (Cremona).
Ascheri ing. *Edmondo*. Miniera di Rosas (Sardegna).
Avanzi Riccardo. Piazza Scala. Verona.
Baldacci ing. *Luigi*. Ufficio geologico. Roma.
Balestra cav. prof. *Serafino*. Istituto sordo-muti. Como.
Bargellini prof. *Mariano*. R. Liceo. Siena.
Baretti prof. *Martino*. R. Università. Torino.

(1) I socî perpetui sono indicati con un asterisco.

Bassani prof. *Francesco*. R. Liceo Beccaria. Milano.
Basterot (conte di). Via Rasella 148. Roma.
Becchetti prof. *Sostene*. Rieti.
Belcredi prof. march. *Arturo*. Piazza Armerina (Caltanisetta).
Bellardi cav. prof. *Luigi*. R. Università. Torino.
Bellio prof. *Vittore*. R. Università. Palermo.
Bellucci comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Perugia.
Benigni Olivieri march. *Costantino*. Fabriano.
Benigni Olivieri march. dott. *Oliviero*. Fabriano.
Berti comm. prof. *Giovanni*. Torino.
Berti dott. *Giovanni*. Via Cestello 2. Bologna.
Bertoncelli dott. *Bortolo*. S. Pietro. Verona.
Bocci prof. ing. *Decio*. Palermo.
Bocci prof. ing. *Icilio*. Scuola tecnica. Fabriano.
Bollinger ing. *H*. Via Principe Umberto 5. Milano.
Bombicci comm. prof. *Luigi*. R. Università. Bologna.
Banardi Edoardo. R. Università. Pavia.
Bornemann dott. *J. G*. Eisenach.
Botti cav. avv. *Ulderico*. R. Prefettura. Reggio di Calabria.
Brazzà di Savorgnan dott. *Giacomo*. Udine.
Brugnatelli dott. *Luigi*. Pavia.
Bruno prof. *Carlo*. R. Liceo. Mondovì.
Bucci prof. *Lorenzo*. Scuola professionale. Fabriano.
**Bumiller* cav. ing. *Ermanno*. Firenze.
Busatti dott. *Luigi*. Pisa.
Cafici barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
Callegari prof. *Massimiliano*. Istituto Tecnico. Padova.
Camis ing. *Vittorio*. Piazzetta Nogara. Verona.
Canavari dott. *Mario*. Museo geologico. Pisa.
Cantoni ing. *Angelo*. Miniere di Rosas (Sardegna).
Capacci cav. ing. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
Capellini comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Bologna.
Cardinali prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Cagliari.
Castelli cav. dott. *Federico*. S. Michele Porta maremmana. Livorno.
Castracane conte *Francesco*. Piazza delle Coppelle. Roma.
Cattaneo ing. *R*. Miniere di Monteponi. Torino.
Cavara Fridiano. Via Mussolini 5. Bologna.
Chailus ing. *Alberto*. Bagnasco (Cuneo).
Chancourtois (*de*) comm. prof. *E. B*. Rue de l'Université 10. Parigi.
Chigi Zondadari march. *Bonaventura*. Siena.
Chiminelli cav. dott. *Luigi*. Bassano (Vicenza).

Ciofalo Saverio. Termini Imerese (Palermo).
Cocchi cav. prof. *Igino*. Firenze.
Cecconi comm. prof. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
Conti ing. *Cesare*. R. Corpo delle Miniere. Caltanissetta.
Coppi dott. *Francesco*. Via Grasolfi 1. Modena.
Coppola ing. *N*. Macerata.
Corini avv. *Mariano*. Via Arcivescovado 13. Genova.
Cornut comm. *Calisto*. Vogogna (Domodossola).
Cortese ing. *Emilio*. Ufficio geologico. Roma.
Cossa cav. prof. *Alfonso*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
D'Achiardi cav. prof. *Antonio*. R. Università. Pisa.
Dal Fabbro prof. *Francesco*. R. Liceo. Verona.
Dalgas cav. *Gustavo* Via Palestro 3. Firenze.
Dal Pozzo di Mombello cav. prof. *Enrico*. Università. Perugia.
Daubrée comm. prof. *Augusto*. Boulevard St. Michel 62. Parigi.
De Amicis Giovanni Augusto. Piazza Fibonacci 1. Pisa.
De Betta comm. nob. *Edoardo*. Castelvecchio. Verona.
De Bosniaski dott. *Sigismondo*. S. Giuliano (Pisa).
De Ferrari ing. *Paolo Emilio*. R. Corpo delle Miniere. Ancona.
De Gregorio Brunaccini march. dott. *Antonio*. Molo. Palermo.
**Delaire* cav. ing. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.
Del Bono ing. *Angelo*. Ufficio tecnico provinciale. Terni.
Delgado cav. *Joaquin Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
Dell'Angelo prof. *Giovanni Giacomo*. Domodossola. (Novara).
Del Lupo prof. *Michele*. R. Istituto Tecnico. Piacenza.
Del Prato dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
De Marchi ing. *Lamberto*. R. Corpo delle Miniere. Roma.
Denza cav. prof. *Francesco*. Moncalieri (Torino).
De Rossi cav. prof. *Michele Stefano*. Aracoeli 17. Roma.
De Stefani avv. *Carlo*. Via Boccaccio 10. Firenze.
De Stefani cav. *Stefano*. Verona.
Dewalque cav. prof. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liegi.
De Zigno barone comm. *Achille*. Padova.
Di Canossa march. *Ottavio*. Castelvecchio. Verona.
Di Canossa march. *Lodovico*. Castelvecchio. Verona.
Di Tucci cav. ing. *Pacifico*. Velletri.
Durval ing. *Carlo Enrico*. Monterotondo (Massa Marittima).
Elisei Alessandro. Gubbio.
Fabbri comm. ing. *Antonio*. Lungarno Torrigiani 29. Firenze.
Farina ing. *Luigi*. Via Nuova. Verona.
Fasciani prof. *Giuseppe*. Solmona.

Favero ing. *Valentino*. Bassano (Vicenza).
Fedrighini ing. *Attilio*. Ancona.
Ferri Mancini prof *Filippo*. Via Botteghe Oscure 47. Roma.
Flottes Leone. Rue de Courcelles 52. Parigi.
Fontannes cav. dott. *Francisque*. Rue de la République 4. Lione.
Foresti dott. *Lodovico*. Museo geologico. Bologna.
Fornasini cav. dott. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
Forsyth Major dott. *Carlo*. Museo geologico. Firenze.
Fossa Mancini ing. *Carlo*. Jesi.
Fossen ing. *Pietro*. Pisa.
Francolini ing. *Pietro*. Fabriano.
Fratini dott. *Fortunato*. Pedevena (Feltre).
Gamba ing. *Cesare*. Genova.
Gardini cav. prof. *Galdino*. Università. Ferrara.
Gatta cav. cap. *Luigi*. Via Viminale 31. Roma.
Gemmellaro prof. comm. *Gaetano Giorgio*. R. Università. Palermo.
Gianfilippi march. *Filippo*. San Pietro. Verona.
Giordano comm. ing. *Felice*. Piazza della Pilotta. Casa Bruschi. Roma.
Goiran cav. prof. *Agostino*. R. Liceo. Verona.
Gualterio march. *Carlo*. Bagnorea.
Guiscardi cav. prof. *Guglielmo*. R. Università. Napoli.
Haupt ing. *Costantino*. Borgo degli Albizzi. Firenze.
**Hughes* cav. prof. *Thomas Mc Kenny*. Università. Cambridge.
Inama cav. avv. *Carlo*. Castelvecchio. Verona.
Issel cav. prof. *Arturo*. R. Università. Genova.
Issel Leone. Via Palestro 3. Genova.
Jervis cav. prof. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
Lais padre prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
Lattes cav. ing. *Oreste*. Via Nazionale 114. Roma.
Levi barone *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
Lorenzini dott. *Amilcare*. Porretta (Bologna).
Lotti ing. *Bernardino*. Pisa.
Macchia prof. *Camillo*. Chieti.
Malagoli dott. *Mario*. R. Università. Modena.
Mallandrino ing. *Pasquale*. Messina.
Marchese cav. ing. *Eugenio*. Via Assarotti 45. Genova.
Mariani prof. *Nicola*. Colonia agricola. Fabriano.
Marsilli Alfonso. Trissino (Vicenza).
Martelli ing. *Federico*. Matelica (Macerata).
Massalongo prof. *Ciro*. Università. Ferrara.

Mattirolo ing. *Ettore*. Piazza Lagrange 1. Torino.
Mauro prof. *Francesco*. R. Scuola per gl'Ingegneri. Napoli.
**Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
Mazzetti ab. dott. *Giuseppe*. Via Correggi 5. Modena.
Mazzuoli ing. *Lucio*. Via Palestro 15. Genova.
Meli prof. *Romolo*. R. Università. Roma.
Meneghini comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Pisa.
Mercalli ab. dott. *Giuseppe*. Seminario. Monza.
Miliani cav. *Cesare*. Fabriano.
Miliani Giovanni Battista. Fabriano.
Missaghi cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Cagliari.
Molon cav. ing. *Francesco*. Vicenza.
Montani Ramelli march. *Stefano*. Fabriano.
Moriniello ing. *Giovanni*. Ispezione forestale. Perugia.
Muzioli ing. *Giuseppe*. Matelica (Macerata).
Negri dott. *Arturo*. R. Università. Padova.
Neviani Antonio. Via Castiglione 54. Bologna.
Niccoli cav. ing. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Ancona.
Niccolini march. ing. *Giorgio*. Via Paolo Toscanelli 1. Firenze.
Nicolis cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
Olivero comm. *Enrico*. Divisione militare. Novara.
Omboni cav. prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
Pantanelli prof. *Dante*. R. Università. Modena.
Parodi ing. *Lorenzo*. Via Palestro. Genova.
Parona prof. *Carlo Fabrizio*. R. Università. Pavia.
**Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
Pélagaud dott. *Eliseo*. Saint-Paul (Isola Borbone).
Pellati comm. ing. *Niccolò*. Ufficio geologico. Roma.
Piatti prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago.
Picaglia dott. *Luigi*. Società dei Naturalisti. Modena.
Pill ing. *Tommaso*. Miniera Libiola. Sestri Levante.
Pirona cav. prof. *Giulio Andrea*. R. Liceo. Udine.
Pompucci ing. *Bernardino*. Pesaro.
Ponzi comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Roma.
Portis dott. *Alessaadro*. Via Pescatori 7. Torino.
Ragnini dott. *Romolo*. Via S. Felice 2. Bologna.
Regazzoni cav. prof. *Giuseppe*. Brescia.
Ricci prof. *Arpago*. Spoleto.
Riva Palazzi ten. col. *Giovanni*. Comando militare. Milano.
Roasenda cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
Rossi dott. *Arturo*. Liceo Davanzati. Trani (Puglie).

Rossi prof. *Silvio*. Istituto professionale. Verona.
Ruffoni cav. avv. *Paolo Emilio*. Santa Eufemia. Verona.
Salmojraghi ing. *Francesco*. Via Monte di Pietà 9. Milano.
Savini ing. *Giovanni Battista*. Viale Principessa Margherita 15. Roma.
Scarabelli Gommi Flamini conte comm. *Giuseppe*. Imola.
Secco Andrea. Solagna (Bassano veneto).
Segrè ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Napoli.
Seguenza cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
Serafini march. dott. *Pietro*. Fabriano.
Serra dott. *Ivo*. Fabriano.
**Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
Silvestri cav. prof. *Orazio*. R. Università. Catania.
Simoncelli ing. *Remo*. Arcevia (Ancona).
Simonelli dott. *Vittorio*. R. Università (Pisa).
Simoni dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
Sormani ing. *Claudio*. Ufficio geologico. Roma.
Spada cav. prof. *Leonello*. Scuola tecnica. Grottamare.
Speranzini prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
Spezia cav. prof. *Giorgio*. R. Università. Torino.
Statuti cav. ing. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.
Stassano dott. *Enrico*. Stazione Zoologica. Napoli.
Stelluti Scala cav. conte *Enrico*. Roma.
Stoppani comm. prof. *Antonio*. Museo Civico. Milano.
Strobel cav. prof. *Pellegrino*. R. Università. Parma.
Strüver comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Roma.
Szabò cav. prof. *Giuseppe*. Università. Budapest.
Taramelli cav. prof. *Torquato*. R. Università. Pavia.
Tellini Achille. Udine.
Tenore ing. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
Terenzi dott. *Giuseppe*. Narni.
Terrigi dott. *Guglielmo*. Via Manin 9. Roma.
Théraizol comm. *Salvatore*. Allée de Meilhan 18. Marsiglia.
Tisi ing. *Cesare*. Fabriano.
Tittoni avv. *Tommaso*. Via Rasella. Roma.
Tommasi dott. *Annibale*. R. Istituto Tecnico. (Udine).
Toni cav. conte *Francesco*. Spoleto.
Toso ing. *Pietro*. R. Corpo delle Miniere. Vicenza.
Travaglia ing. *Riccardo*. Caltanissetta.
Tuccimei prof. *Giuseppe*. Via dell'Anima 61. Roma.
Türcke ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Uzielli prof. *Gustavo*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
Valenti prof. *Esperio*. Imola.
Varisco prof. *Antonio*. R. Liceo. Bergamo.
Verri cav. cap. *Antonio*. Genio militare. Terni.
Villanova y Piera cav. prof. *Giovanni*. Università. Madrid.
Virgilio dott. *Francesco*. R. Università. Torino.
Zaccagna ing. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
Zezi prof. *Pietro*. Ufficio geologico. Roma.
**Zienkowicz* ing. *A. Victor*. Via Saluzzo 1. Torino
Zonghi prof. *Augusto*. Fabriano.
Zuccari cav. *Attilio*. R. Università. Roma.

ADUNANZA GENERALE
tenuta in Milano il 6 aprile 1884.

Presidenza Stoppani; presenti i Socî: De Zigno, Cocchi, De Stefani, Taramelli, Del Prato, Levi, Mercalli, Negri, Parona, Regazzoni, Riva Palazzi, Salmojraghi, Secco ed il sottoscritto vice-Segretario.

Hanno giustificata la loro assenza i Socî: Capellini, Foresti, Fornasini, Lais, Meli, Nicolis, Omboni, Toni e Tuccimei.

L'Adunanza è aperta al tocco.

Il Presidente pronuncia le seguenti parole:

Non potrei aprire quest'adunanza altrimenti, che col farmi interprete di tutti i componenti la Società geologica italiana con un'espressione di mesto ed affettuoso rimpianto dell'illustre uomo, in cui questa giovine Società ha perduto, ahi troppo presto! il principale tra' suoi benemeriti fondatori.

Siamo arrivati troppo tardi, perchè, volendo dire di lui, non siamo costretti a ripetere quelle lodi che hanno già riempito i Giornali, le Accademie e il Parlamento. È però sempre dolce, del pari che doveroso, l'unire la propria voce al plauso comune, quando si tratta di uomini benemeriti della patria e della scienza.

Benchè io non potessi dividere certe idee del compianto Quintino Sella, forse mal comprese e peggio interpretate, e, in ogni caso, intendessi ben diversamente da quello che s'intende oggi da molti, specialmente naturalisti, la missione della scienza, che io vorrei sempre veder intesa ad edificare, non a distruggere; benchè io mi sia schierato decisamente dalla parte dell'opposizione, quando si trattò del programma, dal Sella ultimamente abbracciato e difeso, per la formazione della *Carta geologica di Italia*; benchè, parlandosi di questa stessa nostra Società geologica, io non abbia potuto lodare nè il tempo, che mi sembrava troppo immaturo, nè il modo, che mi parve troppo incompleto, della sua formazione: ho sempre ammirato in Quintino Sella l'uomo di forte ingegno, di ricca e varia coltura; la tenacia dei propo-

siti, l' indomabile energia del suo carattere, la sua instancabile operosità, i suoi ardimenti, per cui una vita, pur troppo così breve, riuscì così mirabilmente feconda. Riconosco, e rendo omaggio con tutta la sincerità dell'animo a tutto il bene che ha fatto a vantaggio della patria e della scienza, e credo di aver avuto e di avere di lui stima maggiore di quella, che ne hanno dimostrata parecchi de' suoi più entusiastici lodatori, i quali hanno aspettato ch'egli si chiudesse nel silenzio della tomba, per servirsi del suo nome in favore d' idee e di aspirazioni, ch' io non credo fossero veramente le sue, e per porgli in bocca parole, a cui certamente si ribellerebbe, quando fosse ancor vivo, ad udirle. Quintino Sella non poteva essere così ingeneroso, che volesse far sua gloria del combattere gli inermi, e del debellare i vinti. Quando egli parlava di levare in Roma a tanta altezza la scienza, considerata come elemento morale, che l' influenza politica dello Stato e della nazione bilanciasse l'influenza politica del Vaticano, io non credo che intendesse muover guerra a quella fede, che ha proclamato l'uguaglianza degli uomini e la libertà dei popoli; che è fede della nazione; fede e legge fondamentale di quante nazioni civili professano il culto della scienza e cercano di abbattere per mezzo di essa la superstizione e l' idolatria in tutte le regioni del globo. Non poteva certamente aver in animo di scalzare la base di ogni moralità colui che, con sì fiero accento, proclamava in pubblico ed in occasione solenne, che il *diapson della moralità* era molto basso in Italia. « Senza morale » così egli scriveva a Cesare Cantù « nulla si fa di stabile ; ed ormai « alla gioventù bisogna pensare ; chè i vecchi ormai, sono ciò che « sono, e mi pare che i tristi vanno corrompendo i buoni, anzi « chè questi migliorare quelli » (¹). Ecco com'egli giudicava di quella società, che or vorrebbe rifarsi esaltando il suo nome, e dedicando monumenti alla sua memoria.

Io mi conforto col recarmi oggi in ispirito a quella tomba ch'egli si scelse ancor vivo nel sacro recinto edificato e consacrato dalla pietà de'suoi padri. Mi ricordo come in quello stesso recinto egli ci accogliesse festante, sui primordi della Italiana libertà, lieto di mostrare ai colleghi italiani e stranieri ciò che

(¹) *La Rassegna Nazionale*. Vol. XVII, pag. 137.

attestava l'attività, l'intelligenza e la pietà del suo luogo nativo. Su quella tomba, che si chiuse in mezzo all'universale compianto, non si oda mai parola, che non suoni rispetto, venerazione ed amore.

Quanto al modo con cui questa *Società geologica italiana* vorrà rendere omaggio al più illustre dei suoi fondatori, mi rimetto a quello che decideranno i colleghi, sapendo che parecchi di essi hanno già delle proposte da presentare. In questo argomento pertanto dichiaro anzi tutto aperta la discussione.

Secco domanda schiarimenti intorno all'invito diramato, giorni sono, a Bologna da alcuni geologi dell'Emilia, riuniti sotto la presidenza del prof. Capellini, ed inteso a promuovere una sottoscrizione per deporre una corona di bronzo sulla tomba di Sella.

Il Presidente dichiara che la presidenza è affatto estranea a quella proposta; se c'è tuttavia chi la faccia sua, egli ne ammette la discussione.

Levi dice che in quell' invito si vuol rendere omaggio anche all'uomo politico; mentre la Società deve proporsi di onorare solamente lo scienziato.

Taramelli propone di dedicare alla memoria di Sella il prossimo volume degli *Atti* sociali.

De Stefani appoggia la proposta Taramelli e ritiene non doversi discutere l'altra, che è d'iniziativa privata. Sarebbe inoltre opportuno - egli aggiunge - che la Società si facesse rappresentare ai solenni funerali, che avranno luogo in Biella il 23 del mese corrente.

Cocchi, mentre fa plauso all' idea del Socio Taramelli, troverebbe conveniente di abbinare le due proposte. Egli poi non sa riconoscere alcuna allusione politica nella circolare dei geologi dell'Emilia.

Anche il Socio Secco dichiara di aver interpretato questa circolare come un omaggio esclusivo all'uomo di scienza.

Levi insiste nella sua opinione.

Taramelli, De Stefani ed altri non convengono col Socio Cocchi nella sua proposta, tanto più che nessuno è presente fra quelli che hanno firmato l'invito di Bologna, il quale possa dare qualche spiegazione. Alla circolare dei geologi dell' Emilia potremo (essi dicono) rispondere tutti affermativamente; ma rispondiamovi come individui. Qui, come membri della Società geologica, trattiamo soltanto la proposta del Socio Taramelli.

Cocchi ritira la sua mozione, ed il Presidente mette ai voti l'ordine del giorno Taramelli, così concepito:

« La Società geologica italiana, ad onorare dègnamente la memoria del compianto Quintino Sella, delibera di dedicargli il prossimo volume degli *Atti*, arricchendolo in via straordinaria con volontarie oblazioni ».

L'ordine del giorno Taramelli è approvato all'unanimità.

Sulla proposta del Socio De Stefani, la presidenza prenderà le opportune disposizioni perchè la Società sia rappresentata ai funerali in onore di Sella.

E sulla proposta del segretario Meli, espressa dal Socio Bassani, l'effigie del defunto penderà dalle pareti dell'ufficio sociale.

È approvato ad unanimità un voto di ringraziamento all'onorevole comm. Berti, già Ministro di agricoltura, industria e commercio, ed al r. Comitato geologico per il locale ed i mobili gentilmente forniti alla Società nella sede del Comitato stesso.

Sono ammessi a nuovi Socî i signori prof. Giuseppe Fasciani e prof. Vittore Bellio, proposti da Meli e Bassani; prof. Arpago Ricci, proposto da D. Bocci e Meli; march. Carlo Gualterio, proposto da Taramelli e Verri; prof. Carlo Bruno, prof. Michele Del Lupo e dott. Luigi Brugnatelli, proposti da Taramelli e Parona.

Quanto ai Socî morosi, la Società delibera ch'essi vengano nuovamente invitati a soddisfare agl'impegni contratti, e che, trascorso un anno da quello pel quale non hanno versato la quota sociale, sia loro sospeso l'invio degli *Atti*.

Il vice-Segretario comunica gli omaggi pervenuti alla Società:

G. A. Pirona, *Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli*.— T. Taramelli, *Lo studio geognostico del suolo agrario in rapporto col proposto censimento dei terreni produttivi del Regno d'Italia*. — G. A. Tuccimei, *La geologia del Lazio*; *Sulla struttura e i terreni che compongono la catena di Fara in Sabina*; *Sopra un caso di curvatura attuale di una roccia*; *I colli pliocenici di Magliano Sabino*. — P. Strobel, *Specie di vertebrati di cui si trovarono avanzi nelle mariere dell'Alta Italia*. — G. Mercalli, *L'isola d'Ischia ed il terremoto del* 28 *luglio* 1883. — Fr. Bassani, *Descrizione dei pesci fossili di Lesina, accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee*; *Intorno ad un*

nuovo giacimento ittiolitico nel monte Moscal (*Veronese*). — C. de Stefani: Société géologique de Belgique, *Question de la Carte géologique; Principes à suivre pour l'exécution de la Carte géologique détaillée; Adresse aux Chambres législatives au sujet de la Carte géologique de la Belgique; Rapport sur les documents rélatifs à l'exécution de la Carte géologique; Sur la Carte géologique détaillée de la Belgique.* — Mémoires du Comité géologique de St. Petersbourg, *Die Fauna der jurassischen Bildungen des vjasanschen Gouvernements.*

Il Presidente annunzia che il Comitato geologico di St. Petersbourg e la Società geografica italiana hanno proposto il cambio del *Bollettino.*

De Stefani, riferendosi ad alcune riflessioni esposte da parecchi Consiglieri in una delle passate Adunanze del Consiglio direttivo relativamente al cambio degli *Atti* sociali, propone di rimandare alla seduta estiva ogni deliberazione intorno a questo argomento.

Dopo breve discussione, la Società accetta la proposta De Stefani.

Il Presidente comunica una domanda del Socio Levi, il quale chiede alla presidenza il permesso di fregiare il suo Gabinetto mineralogico, geologico e paleontologico collo stemma della Società geologica italiana.

Succede una lunga discussione, alla quale prendono parte De Stefani, Secco, Taramelli e Cocchi. Si conclude adottando a maggioranza la sospensiva e rinviando all'adunanza estiva la decisione sulla domanda del Socio Levi.

Bassani, a nome del Segretario, informa i convenuti sull'*Album* offerto dalla Società all'ospitale città di Fabriano.

Si annunciano i nomi dei Consiglieri uscenti di carica nell'anno venturo. Essi sono i Soci De Zigno, Baldacci, Cossa e Taramelli. La votazione per i nuovi quattro Consiglieri avrà luogo nella Adunanza estiva.

In seguito a proposte ed a osservazioni dei Soci Taramelli, Salmojraghi, Riva Palazzi, Regazzoni, De Stefani ed altri, si conviene che la prossima Adunanza generale estiva abbia luogo in Torino o nei dintorni di questa città, e s' incarica la Presidenza di far le pratiche opportune per la scelta definitiva del luogo e del tempo.

Taramelli presenta per l'inserzione nel *Bollettino* e riassume una Nota del Socio Verri, intitolata: *La Creta e l' Eocene nel bacino del Tevere.*

De Stefani, dolente che il Socio Verri non assista all' Adunanza, coglie l' occasione per rispondere al alcune osservazioni fatte dal medesimo nell'ultima riunione della Società; tanto più che, avendo osservato molte di quelle regioni ed avendo in proposito opinioni diverse, ha l'obbligo di esporle. — Il sig. Verri (dice il De Stefani) afferma « superiore certamente alla zona ofiolitica » dei monti di Allerona e d' altrove la massa dei calcari nummulitici di Val d'Arno, Cortona, Trasimeno, M. Amiata, Monterale, Orvieto. Io la ritengo inferiore, e la sottoposizione stratigrafica alla zona serpentinosa si osserva direttamente nel monte Amiata, nei monti di Val d'Arno, Cortona, Monterale e del Trasimeno, giacchè quei calcari sono dei più distinti nell' interno o nella continuazione dell' anticlinale arenaceo che separa la valle del Tevere da quella dell'Arno, a' cui lati appunto stanno le serpentine. Così è racchiusa in rocce litologicamente identiche a quelle sovrapposte alle arenarie e più antiche del miocene superiore la piccola formazione serpentinifera del bacino del Chiascio scoperta dal Verri stesso. Il Verri, esponendo così, in modo inverso a quello che io avrei riconosciuto, la serie stratigrafica, non accetta la mia distinzione fatta in quelle rocce di varî piani dell'eocene, e preferisce un parere del Taramelli, dedotto « dall'insieme della raccolta Bellucci e dall'aspetto della formazione », attribuendo quei terreni all'oligocene. Per quanto sia elastica la delimitazione dell' oligocene, ignoro se qualche geologo sarebbe disposto ad includervi i calcari a *Nummulites Ramondi*, *Lucasana* etc. del monte Amiata, del Cortonese e del Valdarno: forse potrebbe comprendervi la formazione serpentinosa. Quanto ai fossili di Prepo, Castel d'Arno, Casa Castalda e di varî altri luoghi dell'Umbria (*Pecten*, *Cardium*, etc.), raccolti dal Bellucci o da altri e visti anche da me, niuno potrebbe ricavarne fondamento ad attribuirli all'oligocene e molto meno a confonderli con quelli degli altri terreni indicati dal Verri, mentre tutt' al più hanno carattere elveziano. Gli stessi fossili, che il Verri indica in altro lavoro a Schifanoia, Oricola e Subiaco, debbono cambiare il nome indicato (ciò che, visto l' autore che li determinò, non

credo) ovvero escludere l'oligocene. Del resto, in tutto l'Apennino umbro e settentrionale, eccettuata la Liguria, non v'ha un solo fossile giustamente determinato, che provi l'esistenza di terreni più antichi del miocene medio, compresi quelli dei calcari di Bismantova, monte Granaglione, S. Marino ed altri, detti oligocenici, bormidiani, serravalliani, etc. Il Verri finalmente asserisce non aver trovato fossili pliocenici marini nei dintorni di Armenzano, per confermare, anche in altra Nota, le sue deduzioni contrarie alla mia supposizione, che il mare, durante il pliocene, penetrasse nell'interno della vallata umbra. Indicai que'fossili come scoperti dal Bellucci, e, vedutili, li trovai certamente pliocenici. È evidente che, tra le affermazioni negative del Verri e quelle positive del Bellucci, che in più d'un luogo trovò fossili marini, era mio debito accettare queste ultime; tanto più che le trovo rispondenti alle mie osservazioni stratigrafiche ed orografiche. Per conseguenza la questione dell'esistenza o meno dei detti fossili pliocenici marini nei luoghi indicati, dev'essere risoluta tra il prof. Bellucci ed il signor Verri: quanto a me, posso dir solo che i fossili da me avuti sono pliocenici, e che non ho ragione di crederli provenienti da luoghi diversi da quelli indicatimi dall'amico Bellucci.

Il De Stefani conviene del resto con ciò che gli sembra avere udito nel lavoro del signor Verri sulla discordanza fra l'eocene ed i terreni anteriori, sull'orizzontalità degli strati pliocenici (osservando a tal proposito che quelli eocenici sono sovente raddrizzati e rovesciati per estesi tratti) ed altresì sulle apparenze eteropiche, le quali si verificano in particolare negli strati cretacei fra quelle regioni ch'esso De Stefani ha attribuito all'Apennino centrale e quelle che attribuì al settentrionale.

Bassani mostra alcuni resti di *Elephas meridionalis* scoperti nelle sabbie gialle di Salsomaggiore di cui aveva già dato notizia in addietro il prof. Strobel, ed invita i convenuti a visitare, dopo l'adunanza, nel laboratorio del signor Barazzetti, preparatore del Museo civico di Milano, l'enorme zanna di questa specie, mirabilmente ricostrutta dallo stesso signor Barazzetti, e che sarà messa in mostra all'Esposizione di Torino.

Del Prato, richiesto dal Socio Taramelli, riferisce indubbiamente al quaternario le sabbie suaccennate.

De Stefani presenta un suo manoscritto: *Osservazioni ai lavori dell'Ufficio geologico nelle Alpi Apuane e nell'Apennino*, dicendo, che, essendo egli nominato sovente in occasione dei lavori dell'ufficio geologico, ha dettato queste *Osservazioni* con intendimento di giovare alla discussione scientifica. Per evitare possibili sospetti di personalità, egli aveva pensato di non aggiungere il nome degli esecutori ai lavori esaminati che per avventura lo portassero; ma i Colleghi del Consiglio direttivo, apprezzando il suo sentimento (di che li ringrazia), lo consigliarono ad indicare i nomi. Egli ha seguito il loro parere; tuttavia, per dare unità di concetto alle sue osservazioni e poichè nella sua Memoria sono esaminati scritti e carte dell' Ufficio geologico senza firma personale ed atti o lavori attribuiti collettivamente all'Ufficio stesso, gli fu necessario comprendere le sue note sotto la rubrica generale indicata nel titolo suddetto. Egli ha creduto suo dovere esporre ciò ai convenuti, pronto ad accettare le osservazioni che intendessero fargli.

Nessuno avendo domandata la parola, il manoscritto del Socio De Stefani è trasmesso alla Presidenza per la pubblicazione del Bullettino della Società.

L'Adunanza è sciolta alle ore 4 pom.

LA CRETA E L'EOCENE NEL BACINO DEL TEVERE.

Nota di A. VERRI

Dagli appunti presi, nel bacino del Tevere, sulle formazioni mesozoiche e su quelle dei periodi più antichi terziari, risultano alcune osservazioni, le quali riassumo, perchè mi sembra che diano criteri di qualche interesse per la divisione tra le masse della Creta e dell'Eocene di quel territorio.

Premesso che le catene montuose dell' Apennino e del Subapennino mesozoico sono costituite da una serie di anticlinali longitudinali allineate da nord-ovest a sud-est, schiacciate le une contro le altre nel paese di Terni e Rieti, e divergenti leggermente al nord-ovest; nella porzione dell'anticlinale principale, cui appartengono i monti Catria, Cucco, Penna, Pennino, sopra ai calcari giallicci neocomiani [1] ho notato le zone seguenti:

(a) *Calcari compatti e schistosi bianchi, zeppi di fucoidi turchino-scure*;

(b) *Schisti marnosi a lamine sottili, di colore bigio, verde, rosso, violetto scuro;*

(c) *Calcari bianchi, verdicci, rossi con tutte le gradazioni dal carnicino al roseo, al rosso mattone, al rosso viola scuro; caratteristici per essere segnati costantemente da piccoli puntini o lineette; contenenti nuclei e strati di selce rossa;*

(d) *Schisti marnosi bigi, verdicci, rosei.*

Venendo verso la valle della Nera, la zona (a) diminuisce di potenza, e quasi si perde sui monti di Terni. Dalla Valnerina procedendo verso la valle del Velino, nella zona (c) s' interpolano

[1] Dividendo i calcari giallicci in due piani, dei quali l' inferiore per i fossili raccoltivi appartiene al Giura, ed il superiore per equivalenza con altre formazioni si ritiene appartenere alla creta.

strati di calcari bianchi a struttura cristallina, e questi guadagnano in potenza nella composizione della zona quanto più ci si avvicina alla valle del Velino. A sinistra di quella valle ho veduto la creta rappresentata da:

(e) *Straterelli di calcarei marmorei bigi e rossi;*

(f) (sovrapposti ai precedenti) *calcari bianchi a frattura ceroide, schisti marnosi bigi, calcari bianchi a struttura cristallina, calcari oolitici, calcari ippuritici,* alternandosi gli strati delle diverse rocce indicate.

La disposizione delle masse componenti le zone (a) (b) (c) (d), il modo come sono piegate indica quelle formazioni deposte senza interruzione su territorio continuamente sommerso.

Sui monti tra Norcia e Visso, sul monte Calvo nella Sabina, ho trovati lembi isolati di calcari e brecce nummolitiche sopra alla zona (d); in altri luoghi del bacino della Nera ho trovate le formazioni del miocene inferiore a contatto delle zone diverse della creta, compresa la zona ippuritica, ed anche a contatto delle rocce liasiche. Però non ho potuto ritrarre criterio chiaro sui rapporti tra le formazioni secondarie e terziarie: solamente ho avvertito che, tanto le brecce nummolitiche, quanto i conglomerati miocenici sono composti da elementi estranei alle formazioni mesozoiche dell' Apennino.

Nell'anticlinale, la quale comprende i monti occidentali della Sabina, i monti Martani, ed accenna ad abbracciare i monti Perugini Malbe-Tezio-Acuto, la creta media e superiore è rappresentata, fino a tutto il gruppo Martano, dalle zone indicate per l'anticlinale Apenninica; nei monti Perugini manca la zona (d) degli schisti sopra alla zona (c) dei calcari rosati. Egualmente nell' anticlinale che costruisce i monti di Narni, Amelia, Orvieto, al sud abbiamo la creta colle solite zone caratteristiche, al nord (monte Peglia) sopra ai calcari rosati (c) manca la zona (d).

Mentre le estremità nord delle due anticlinali difettano della zona (d) composta dagli schisti marnosi bigi, rosei, verdicci, sul loro proseguimento troviamo una formazione composta dalle rocce.

(g) *Calcare paesino, calcari e schisti bigi, verdi, rossi, con selci bigie e qualche volta rosse, e con alternati strati di calcari screziati bigi.*

Sopra la zona (g) posano i calcari e le brecce nummolitiche

con stratificazione discordante, e sopra queste concordantemente sta la massa delle arenarie.

Nell' anticlinale, sulla quale sorge il monte di Cetona mancano completamente le rocce caratteristiche della creta Apenninica, invece a destra e sinistra del monte di Cetona abbiamo la zona (g), e sotto una zona composta di:

(h) *Schisti bigi, spesso compenetrati dal manganese, alternati con calcaree marnose bigie ricche di nodi di pirite e con calcari screziati: la zona contiene rocce ofiolitiche.*

Sopra questa sta la zona (g), e sopra viene discordantemente il nummolitico coperto dalle arenarie.

Nel sistema Amiatino si ripetono le zone del sistema Cetonese, colla differenza che la zona (g), interposta tra le formazioni ofiolitiche (h) ed il nummolitico, contiene strati di rocce diasprizzate.

Anche nel bacino del Tevere superiore le brecce del piano nummolitico ed i conglomerati del miocene inferiore, persino quelli vicinissimi all'Apennino secondario, sono composti da elementi estranei alle formazioni di quell'Apennino.

Sarebbe troppo lungo riferire e dimostrare le considerazioni che m'ha fatto nascere la composizione dei conglomerati terziari, unita ad altre osservazioni; considerazioni che ho svolte in altro scritto. Per il problema che presento dirò solo, che mi sembra risultare dal complesso delle note la sommersione dell'Apennino secondario (almeno pel bacino del Tevere superiore) prolungata fino al periodo del miocene superiore.

Dato che simile ipotesi sia ammissibile, tenuto il nummolitico come piano di livello, ne deriva la necessità di stabilire la equivalenza delle zone sottoposte. Poichè i calcari e gli schisti della zona (g) appaiono presso alle formazioni dei calcari rosati, e là mancano gli schisti della zona (d), parrebbe che le zone (d) e (g) fossero equivalenti. Poichè le formazioni ofiolitiche, del sistema Cetonese e dell'Amiatino, sono sottoposte immediatamente alla zona (g), parrebbe che fossero equivalenti alla zona (c), e forse anche alle zone più profonde. Se i calcari ippuritici, i quali, dalla sinistra della valle superiore del Velino, si estendono verso l'Apennino meridionale, sostituiscono effettivamente i calcari e gli schisti delle zone (a), (b), (c), (d), come sembra accennato dalla trasformazione e dalla sostituzione graduale delle rocce nei mont-

di Terni e Rieti, nel bacino del Tevere la creta media e superiore sarebbe rappresentata dalle formazioni.

(a) *Calcari compatti e schistosi bianchi con fucoidi turchino-scure.* (b) *Schisti marnosi bigi, verdi, rossi, violetti.* (c) *Calcari bianchi, verdicci, rossi con sottili lineette o puntini.* (d) *Schisti marnosi bigi, verdicci rosei.*	(e) *Straterelli di calcari marmorei rossi e bigi.* (f) *Formazioni ippuritiche.*	(h) *Formazioni ofioliti-che.* (g) *Calcare paesino, calcari e schisti bigi, verdi, rossi.*

L' eocene incomincierebbe col piano dei calcari e delle brecce nummolitiche.

Mentre, sulle anticlinali mesozoiche orientali del bacino del Tevere, le formazioni del lias e del giura mantengono presso a poco caratteri uniformi, le rocce di quelle epoche variano nelle anticlinali occidentali. Il calcare del lias inferiore, il quale dal Catria al monte Gennaro si presenta bianco niveo, sul monte Malbe e sul monte Cetona-Chianciano è nero ovvero bigio oscuro. Su questi monti abbiamo le ftaniti sopra il rosso ammonitico del lias superiore, mentre sulle altre anticlinali vi troviamo gli schisti selciosi ricchi di Aptichi. A Rapolano (proseguimento dell'anticlinale del monte Cetona) il Pantanelli pone sotto al calcare con Aptichi del lias superiore una zona di diaspri e galestri, poi una di calcari rossi con globigerine, eppoi una seconda zona di diaspri e galestri con manganese ([1]). Da questi fatti si deduce che fino dalle epoche liasiche, le condizioni del fondo marino erano differenti tra la regione dell'Apennino e le regioni dove sorgono le anticlinali occidentali. Nell'epoca della creta vediamo, sullo stesso Apennino, cessare la uniformità delle formazioni, ed i banchi ippuritici accennano un fondo marino più elevato al sud, che non al nord, dove si deponevano i calcari rosati e gli schisti superiori. Sicchè non solo potevano essersi mantenute le differenze di sedimentazione sul luogo delle anticlinali occidentali, ma quelle differenze potevano essersi estese maggiormente pel corrugamento

([1]) *I diaspri della Toscana.* R. Accademia de' Lincei, Serie 3,ª Vol. VII, pag. 35. 1879-80.

iniziato delle anticlinali Apenniniche. Corrugamento al quale è dovuta la varietà sempre crescente delle formazioni terziarie antiche, nonchè la costruzione dei conglomerati eocenici e miocenici, e la discordanza tra il piano nummolitico e le formazioni sottoposte.

Avverto che limito il problema esclusivamente al territorio del bacino del Tevere, o più precisamente fino al grado 43°, 35′ di latitudine, ed al grado 29°, 10′ di longitudine. Conosco poco i terreni al nord ed all' ovest di quelle linee: le formazioni ofiolitiche della Toscana e dell' Apennino settentrionale possono appartenere ad altre epoche, come la disposizione stratigrafica m'ha fatto porre nel miocene superiore le ofioliti dei monti di Gubbio.

SUGLI STUDI DELL' UFFICIO GEOLOGICO NELLE ALPI APUANE E NELL' APENNINO.

Nota del Socio CARLO DE STEFANI
presentata alla Società geologica italiana nell' adunanza generale 6 aprile 1884.

I.

Osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Castelpoggio (*Alpi Apuane*) (Boll. R. Com. geol. 1880, p. 139) (¹) dell' ing. D. Zaccagna addetto al rilevamento geologico delle Alpi Apuane.

Infralias e Lias.

Per quella parte che riguarda gli strati marmiferi triassici, schistosi e calcarei (p. 148-152) non sono osservazioni differenti da quelle fatte da me; solo riterrei che, almeno nella massima parte dei casi, le venature giallastre de' *grezzoni* nella valle della Tecchia siano di carbonato di calce inquinato da ossido di ferro piuttosto che di « siderose ».

Comincerò a fare qualche osservazione a proposito degli strati infraliassici: le differenze non sono però ancora sì ragguardevoli quali appariranno negli scritti che esaminerò successivamente e nella Carta dell' Ufficio geologico.

Dai più antichi geologi che trattarono delle Alpi Apuane, cioè dall'Haussmann, dall' Hoffmann, seguìti dal Repetti e più tardi dal Pareto trovasi introdotta la denominazione di *Rauchkalk* o calcare cavernoso applicata a tutti i calcari che vennero attribuiti poi all' Infralias e dedotta ragionevolmente dall' aspetto generale che dessi presentano. Quantunque già dal 1851 fossero indicati dall' Heer alcuni fossili infraliassici scoperti in queste regioni dall'Escher von der Linthe dall'Hoffmann, pure solo nel 1862 il Capel-

(¹) Un sommario delle mie osservazioni in proposito trovasi nei Processi verbali della Società toscana di scienze naturali del 9 gennaio 1881, p. 140 sg.

lini pubblicava una estesa descrizione dei fossili di terreni analoghi provenienti dai monti della Spezia. Pochi anni prima lo Stoppani aveva pubblicato il suo bel lavoro sull' Infralias, cioè sugli strati ad *Avicula contorta* della Lombardia. Quivi codesti strati erano riconosciuti come posti stratigraficamente fra due serie di dolomiti, cioè fra le dolomiti triassiche sottostanti (*Hauptdolomit*) e le dolomiti sovrastanti di Arzo e Saltrio attribuite al Lias inferiore. Credo che ciò influisse sulle divisioni che il Capellini fece nei monti della Spezia, giacchè ivi furono distinti il calcare cavernoso o *Rauchkalk* inferiore che venne attribuito al Trias, il calcare schistoso degli strati ad *Avicula contorta* mediano, e la dolomite col *portoro* sovrastanti attribuiti al *Dachstein*. Le divisioni del Capellini vennero senz'altro accettate dal Cocchi pelle Alpi Apuane e pel resto della Toscana, e la parola *Rauchkalk* introdotta prima giustamente per denotare un aspetto litologico generale fu adoperata poi per indicare un piano speciale ritenuto di posizione fissa e costante. Io mostrai più tardi che, mentre gli strati più antichi del Lias inferiore si trovavano sovrastanti alla così detta dolomite ed al *portoro*, così il Trias superiore era rappresentato da schisti e calcari sottostanti al supposto piano del *Rauchkalk*. Dimostrai pure con l'accenno di fossili e con osservazioni stratigrafiche e topografiche, come il *Rauchkalk* non rappresentasse affatto un piano distinto, non solo del Trias ma nemmeno dell' Infralias, e costituisse solo un modo speciale di essere, possibile a trovarsi in tutti gli strati, del calcare infraliassico, derivante dalla circolazione delle acque specialmente superficiali. Prescindendo dalla sua esistenza in altri terreni della Toscana che io pure indicai, e senza accennare alle tante altre volte in cui ho scritto sulla sua origine ed estensione, parlai a lungo dell' Infralias e del calcare cavernoso delle Alpi Apuane (*Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del monte Pisano*, Boll. R. Com. geol. 1875, p. 53-61) esaminando espressamente le opinioni del Capellini e del Cocchi e mostrando con numerosi esempii che nelle Alpi Apuane ed in generale in Toscana queste non possono accettarsi (¹). Dopo d' allora mi sono provato

(¹) In altro scritto mi fu replicato: « il calcare marnoso ponendolo alla base della serie fossilifera dell'Infralis sta al suo vero posto. Poco importa se in Toscana vi abbia calcare cavernoso in diversi piani; ma quello che si ran-

di recente più volte a scrivere un'apposita dissertazione per provare che le tre distinzioni fatte dal Capellini e dal Cocchi non reggono pelle Alpi Apuane e pel monte Pisano, ma non ho saputo da qual parte rifarmi perchè non saprei quale spaccato potesse venire addotto a sostegno della opinione accennata, come risulterà anche meglio da quel che in seguito dirò esaminando gli spaccati pubblicati da altri.

Nello scritto che ho preso in esame si notano giustamente i calcari cariati e cavernosi che si trovano nella valle della Tecchia sotto l'Infralias ed entro alla parte superiore degli schisti triassici, calcari che io avevo già notato. Con verità si afferma che « sommamente incostante è il livello a cui la cavernosità incomincia a manifestarsi e manca perciò un orizzonte che permetta di disgiungere nettamente la varietà cavernosa dalla fossilifera: in altri punti dell'ellissoide si osserva che l'uno di essi prende molto sviluppo, laddove l'altro manchi o sia scarsamente rappresentato, tantochè i due calcari sembrano a vicenda sostituirsi ». Ma si soggiunge « sta il fatto che il calcare cavernoso, ove esiste, si trova sempre alla base della serie infraliassica » (p. 148), affermazione che è portata agli estremi negli scritti e nelle carte geologiche successive. Mi limiterò a poche osservazioni su questo proposito e noterò che nei monti di Gragnana ed in tutto lo sperone che dalla Tecchia scende fino a Carrara, la massa del calcare infraliassico sovrastante ai calcari terrosi e cavernosi della Tecchia, salvi limitatissimi tratti qua e là, è, in specie alla superficie, cavernosa; ed Haussmann, Repetti ed altri hanno appunto appellato « *calcare cavernoso* » tutta quella massa nella quale si intese più tardi distinguere i tre piani proposti dal Capellini nei monti della Spezia. La stessa distinzione dei tre piani è fatta a mezzogiorno di Carrara, ma siccome in quel tratto, nel rilevare la Carta dell'Ufficio geologico, vennero a contatto due operatori che

noda all'Infralias occupa una zona stabile e fissa. Tanto è vero che il Cocchi e il Capellini, che avevano osservato molto bene, incominciano la loro serie triassica da questo calcare carniolico, ciò che non avrebbero potuto fare se lo avessero incontrato talora alla base, talora nel mezzo e superiormente alla serie infraliassica fossilifera. È puramente dogmatica l'asserzione che esempî di questa variabilità si trovano ad ogni passo delle Alpi Apuane. Bisogna citare queste località, precisarle e badare alla stratigrafia ».

tennero a guida criterii diversi, così nelle carte stesse dell'Ufficio poste in pubblica mostra o distribuite dall' Ufficio manoscritte, si vede una linea quasi retta (confine tra i due operatori) la quale separa a sud un terreno infraliassico attribuito pell'intero al supposto piano inferiore del calcare cavernoso, da una massa pure infraliassica a nord nella quale vengono artificiosamente distinti i tre piani suesposti (calcare cavernoso, calcare fossilifero e *portoro*). Io sto con chi rilevò la parte sud, giacchè tutta quella massa è eminentemente cavernosa, tanto che la cavernosità si estende a calcari più recenti dell'Infralias che in quelle carte non vennero indicati, ma non seguo però l'opinione che tutto quel calcare cavernoso appartenga ad un piano definito. La riprova mi è data anche in questo caso da geologi che visitarono quei luoghi prima di me e prima dell' Ufficio geologico. Il calcare infraliassico reso cavernoso giunge fino alla strada che va da Carrara a Massa, là dove chi rilevò il tratto nord segnò sulle carte il piano superiore della dolomite e *portoro* cioè calcare compatto non fossilifero. Orbene si è in quel tratto, sulla strada da Carrara a Massa, che Escher von der Linth ed Hoffmann trovarono i primi battrilli, cioè i primi fossili, e se ne trovan tuttora per mostrare che quel calcare oltre a non essere compatto ma eminentemente cavernoso, nemmeno è privo di fossili. Per ora basti di ciò.

Quanto agli strati del calcare infraliassico più compatti che vengono talora scavati anche per uso ornamentale verso Carrara, essi sono equiparati al marmo *portoro* della Spezia e vengono chiamati con questo nome (p. 146). Mi sembra desiderabile, secondando i voti della Commissione svizzera per la nomenclatura e dei più valenti geologi, che questi nomi affatto locali dei quali si fa maggiore abuso in iscritti successivi, non vengano distratti dalla loro significazione primitiva, anche, con danno della proprietà di linguaggio (¹). In scritti che esaminerò in seguito, del resto, quel così detto *portoro* è indicato giustamente anche in strati

(¹) Quantunque nell'Infralias in molti luoghi si trovino dei calcari compatti cupi venati, ed anche tali calcari presso Carrara abbiano il nome di *portoro del buio*, in niun luogo trovossi finora un marmo che possa confondersi col vero *portoro* di Portovenere.

inferiori agli schisti a battrilli (¹); fatto di cui si hanno esempii numerosissimi.

Le macchie bianche a sezione parallelogrammica ed ellittica le quali vengono ricordate in questo scritto (p. 147) entro il calcare nero della Tecchia, che trovansi pure alla Spezia sotto M. Marcello e che già erano state indicate da Savi e Meneghini e dal Capellini come resti organici avevo detto altrove come debbano riguardarsi quali materie di natura inorganica (Proc. ver. Soc. tosc. sc. nat. 4 luglio 1880) e secondo l'Achiardi come Couzeranite rispondente a quella che si trova nei calcari infraliassici di Campiglia. Secondo le mie osservazioni per lo più quel minerale è sostituito da dolomite che si scioglie con effervescenza negli acidi.

Quanto agli strati che vengono attribuiti al così detto Lias grigio (p. 145) cioè alla zona ad *Angulati* del Lias inferiore io sono di parere che la loro estensione nello scritto citato venga troppo aumentata, e che per lo più manchino in quella regione, giacchè per esempio io ho trovato dei battrilli nel calcare schistoso fra Castelpoggio ed il Ponte Storto che nello spaccato annesso al citato scritto viene attribuito al Lias: ma di questo come degli altri spaccati discorrerò ancora in altra circostanza. Credo però che l'equivoco della grande estensione data al piano ad *Angulati* presso Castelpoggio (120 a 150 m.) derivi dal considerare come appartenenti ad esso tutti gli strati alquanto schistosi sovrapposti (per effetto del rovesciamento) al così detto *portoro* o calcare compatto di quei luoghi che si vuole, come dissi, abbia un orizzonte generalmente fisso.

Non è molto proprio indicare questo terreno come *lias grigio* per antonomasia giacchè un calcare di tal colore si ripete in varii piani del Lias, come non è proprio indicare il calcare rosso ad arietiti del Lias inferiore col nome di *Lias rosso* come facevasi prima che il Coquand nel 1847 attribuisse al Lias inferiore il calcare rosso di Campiglia, essendovi rocce rosse in qualche

(¹) Ciò nonostante si affermò altrove, « che questo calcare non si trova in altri punti dell'Infralias ma sempre alla parte superiore della serie, per cui ha giacitura costante e determinata: non può quindi trovarsi impropria da nessun lato la denominazione di *portoro* data a questo calcare delle Alpi Apuane. Essa non è nè vaga nè tolta al suo preciso significato primitivo, ma ricorda esattamente il piano geologico a cui quel calcare appartiene ».

parte di quegli schisti che negli scritti antecedenti e susseguenti viene attribuita al Lias superiore, come pure fra i calcari del Lias medio [1], prescindendo da calcari rosei a crinoidi sottostanti agli arietiti.

Del calcare rosso ammonitifero di Matanna si dice che « fu trovato molti anni or sono dal Bombicci » e che Falcigoli presso Matanna « può considerarsi come una delle località fossilifere da segnalarsi »; il Cocchi però aveva pubblicato l'esistenza di quello come degli altri calcari rossi liassici mentovati nello scritto fine dal 1864 e l'indicazione con l'accenno dei fossili era stata pure ripetuta da me.

Il Lias medio, la cui presenza fù negata, esiste poi realmente nel tratto preso in considerazione fra il Carrione e la Pizza; sta sotto gli schisti a *Posidonomyae* e sopra il calcare rosso ad arietiti ed è rappresentato da strati di calcare con selce alti qualche diecina di metri nei dintorni di Gragnana a levante ed anco lungo la strada provinciale poco a nord di questo paese a levante della Mariana, fatto sommariamente già enunciato ne' miei scritti antecedenti [2]. Non istarò a ricordare i numerosi miei scritti anteriori nei quali rettificando le opinioni comunemente accettate dagli altri mostrai che il calcare con selce del Lias medio è sempre indipendente e sovrastante al calcare rosso ad arietiti, che i suoi fossili sono distinti da quelli del calcare rosso, che alla Spezia pure, come altrove, esso è stratigraficamente sovrapposto al calcare rosso ad arieti, e che pure alla Spezia come altrove vi sono stati trovati dei fossili speciali. Se una particolare descrizione e figurazione di questi fossili non ha ancora portato in piena e miglior luce tutte le circostanze di questo terreno, mi sembra però che gio-

(1) In altro scritto si dice che « l'affermazione dell'esistenza di più piani del calcare rosso è tutta gratuita ».

(2) Altrove si è scritto, notando che io « invece di correggere le precedenti vedute torno ad insistere sulla presenza di questo calcare in lembi interrotti specialmente nel Poggio di Gragnana »; perciò occorre « nuovamente negare l'esistenza di questi lembi in tutto il tratto fra Carrara e Castelpoggio: contro il fatto sono inutili gli argomenti, perciò invito il sig. De Stefani ad assicurarsene meglio, poichè in questo credo si affidi troppo alla sua memoria: è quindi priva di fondamento la ragione addotta contro la supposizione che una parte del calcare rosso della Pizza rappresentava forse questo calcare del Lias medio ».

verebbe andare più a rilento e prendere almeno in considerazione alcuni dei fatti numerosissimi e generali da me indicati, prima di affermare, come si dice nel citato scritto che « una parte almeno del rosso stia a rappresentare questo calcare del Lias medio, come opina il Capellini pella serie del golfo della Spezia » e che « l'essere nella serie della Pizza lo schisto a *Posidonomyae* immediatamente sovrapposto e concordante col Lias rosso sembra escludere per questa località, l'esistenza del calcare grigio con selce », ciò che si è visto non essere in realtà.

Quanto agli schisti a *Posidonamyae* che in questo come in tutti gli altri scritti fino ad oggi furono e sono ritenuti appartenenti al Lias superiore, dirò, senza entrare pel momento nella questione, che vanno ristudiati e che io ritengo possano essere più recenti del Lias.

Giura e schisti rossi.

Sopra gli schisti a *Posidonomyae* sono talora schisti calcari, ftaniti e diaspri rossi e verdi a volte spugnosi e schistosi; presso Tenerano sono abbastanza frequenti le impressioni di aptychi (*Aptycus Beyrichi* Opp.) ne' diaspri e negli schisti e, con migliore conservazione, nei calcari verdognoli; oscure impronte se ne vedono forse anche nella roccia silicea spugnosa ai Peschini presso Carrara. Codesti strati che sono i più antichi di tutta la serie appartengono evidentemente al Titoniano (¹).

(¹) Io ho indicati in qualche scritto, come titoniani, anche gli strati schistosi, diasprini e calcarei di Castelpoggio, della Maestà di Castelpoggio (indicata nella carta topografica a nord di Castelpoggio col nome La Maestà), della Maestà della Spolverina (indicata sulla strada mulattiera a cavaliere tra il canale Caldia e la valle delle Rescioletta), di sotto la Maestà della Villa presso Tenerano etc.; ma in questi terreni non essendo stati trovati ancora fossili si dovranno fare per essi le riserve fatte pei terreni successivi. Per maggiore chiarezza di queste osservazioni ricorderò che in alcuni degli scritti che io prendo in esame è dichiarato come « la Maestà di Castelpoggio e la Maestà della Spolverina da me indicate come due località distinte sono la stessa cosa »; sembrerebbe perciò che quando si vede notata in questi scritti la Maestà di Castelpoggio non si debba intendere della località alla quale vien dato volgarmente questo nome, ma bensì di quell'altra che in volgare e ne' miei scritti vien chiamata Maestà della Spolverina. I calcari della Maestà della Villa che io ho riguardato come possibilmente titoniani sono sovrapposti agli schisti

Fuori di questi limitatissimi lembi fossiliferi è incerta l'età dei terreni del Carrarese compresi fra gli schisti a *Posidonomyae* e l'Eocene. Essi sono costituiti da calcari marnosi biancastri o leggermente rosei o verdognoli, talora con spalmature schistose verdi, da schisti argillosi ben stratificati, piuttosto compatti, rossi o verdi, da ftaniti, da diaspri e da calcari bianco-giallastri verdognoli o bigi nei quali accennerò di passaggio esistere realmente qualche mandorla di selce presso Castelpoggio dove trovansi altresì delle fioriture di malachite. Entro questa massa facilmente erodibile sono aperte in gran parte valli da Tenerano a Carrara, anzi a Massa, entro incavi paralleli alle stratificazioni. Fossili non ve ne ho trovati ad eccezione di qualche insignificante vermicolazione rilevata nel calcare con spalmature schistose, e nemmeno sezionando i calcari sono riuscito a trovarvi foraminifere ben determinabili, sebbene i frammenti di queste ne provino ad evidenza la natura organica.

Qualche roccia consimile non manca in altre parti delle Alpi Apuane e si trova specialmente nella regione settentrionale in terreni d'età diversa. A settentrione di Tenerano ne ricompaiono dei piccoli lembi alla Bandita di Monzone, dove prevalgono gli schisti, di faccia ad Equi e sotto Ugliancaldo verso il Lucido: in questi due ultimi luoghi però prevale il calcare roseo o biancastro ceroide con qualche spalmatura di schisto verde e con tracce di selce che si ritrova nella valle del Tassonara sopra schisti e diaspri con fossili titoniani ed in strati piccolissimi. Nel monte di Roggio si ritrova una serie più estesa di calcari bianchi con selce alternanti con schisti compatti rossi o verdi, sovrastanti a rocce liassiche e coperti da schisti, calcari e argille fossilifere appartenenti certo alla Creta superiore e forse anche al Cenomaniano. Nel monte di Careggine parimente trovansi schisti e calcari rossi dei più somiglianti a quelli di Carrara sopra gli schisti a *Posidonomyae*, coperti da calcari cerulei con selce e poi da calcari e schisti verdi e rossi equivalenti alla Creta superiore di Roggio.

a *Posidonomyae* i quali ricoprono in modo discordante l'Infralias: inesattamente perciò si è scritto che « sotto la Maestà della Villa non possono essere strati titoniani perchè le rocce più recenti appartengono al Lias inferiore ». Rocce del Lias inferiore non ne ho trovate colà e ritengo che siano stati attribuiti a questo piano i calcari più recenti da me riguardati come titoniani.

Nel monte di Volsci un calcare ceroide roseo simile a quello della foce di Minucciano, di sotto Ugliancaldo e di rimpetto a Equi trovasi sopra strati a grosse nummuliti certamente eocenici, fatto di cui si ha qualche ripetizione nell'Apennino settentrionale, che mi fa sospettare come questi lembi degli ora accennati luoghi sieno tutti eocenici.

Ad ambedue i lati della Torrite Secca tra gli schisti a *Posidonomyae* e l' Eocene predominano i calcari con selce i quali solo inferiormente per mezzo di schisti lionati, verdognoli o rossi e di diaspri, in parte secondo me titonici, fanno passaggio agli schisti a *Posidonomyae* suddetti: lo stesso fatto si verifica lungo il Serchio, nella valle della Pedogna e in quella del Lucese e quasi direi in tutta la regione meridionale delle Alpi Apuane. Nelle valli della Pedogna, della Torrite Cava e nei Monti di Camaiore in generale come pure in quelli di Massacinccoli alternano coi calcari, dei diaspri per lo più poco diversi da quelli del Titoniano, e, specialmente negli strati inferiori, presso la foce del Rio delle Campore. nei monti di Camaiore e nella valle di Maggiano, degli schisti argillosi e calcarei simili a quelli del Carrarese.

Questa rassegna molto sommaria dei terreni delle Alpi Apuane possibilmente più o meno riferibili a quelli del Carrarese di cui parlo ha mostrato : 1° che quella massa fa passaggio regolarmente e con accordo perfetto, salvo moti e spostamenti locali, agli schisti a *Posidonomyae* che io per ragioni le quali saranno da me pubblicate altrove ritengo appartenenti al Giura medio e forse all'Oxfordiano ; 2° che inferiormente vi sono strati certo titonici come superiormente ne sono di quelli appartenenti alla Creta superiore ; 3° che rocce analoghe a quelle del Carrarese, prescindendo da alcuni strati superiori i quali potrebbero ritenersi analoghi a certuni dell'Eocene, si trovano altrove nelle Alpi Apuane specialmente nella parte inferiore della massa ora esaminata (¹); 4° che finora non si conoscono rocce cretacee d' età indiscutibilmente provata , identiche a queste del Carrarese.

In questa massa, salvo fossili di natura incerta nel monte di Careggine e foraminifere comuni dovunque ma non bene studiate,

(¹) In altri scritti trovo affermato « essere inesatto che esistano lembi di questi calcari sotto rocce ritenute Neocomiane ».

non mi son note che varie specie di fucoidi nuove negli strati superiori sottoposti immediatamente agli strati della Creta superiore di Roggio e di Careggine. Non si può dunque determinarne l'età con precisione; ma osservando pure il passaggio, l'alternanza e l'equivalenza di parte dei calcari con selce, degli schisti e dei diaspri, si può ritenere che la porzione inferiore in gran parte, anche là dove non sono noti fossili, appartenga al Titoniano, come la parte superiore del calcare con selce, per ragioni che non starò qui a ripetere, la riguardo equivalente alla Creta superiore ed al Cenomaniano. Anche nella tipica località titoniana di Giarreto si vede il calcare ceruleo con selce identico a quello delle Alpi Apuane alternante coi diaspri e come questo fossilifero con *Aptycus* e *Belemnites*. Fra il Titoniano ed il Cenomaniano deve essere compresa una serie di strati da attribuirsi al Neocomiano ed all'Albiano cioè alla parte inferiore della Creta media.

Per le cose dette io ritengo che i calcari, gli schisti e i diaspri dei dintorni di Carrara, benchè siano tuttora d'età incerta, possono ritenersi equivalenti alla parte più antica delle altre masse calcaree e diasprine apuane e specialmente al Titoniano più che non sia supposto nello scritto citato a principio; in parte poi possono appartenere al Neocomiano ed alla Creta media come si suppone nello scritto esaminato: ma osservando che in altre parti delle Alpi Apuane e dell'Apennino la Creta media è rappresentata da rocce di natura diversa riterrei che in quelle di Carrara, si trovasse solo forse la parte più antica della Creta media, cioè il così detto piano Albiano (¹).

In questa rassegna non ho parlato di schisti analoghi ma pur visibilmente diversi che in altre parti delle Alpi Apuane formano la parte superiore dell' Eocene medio.

Fra gli strati che il citato scritto pone definitivamente nel Titoniano toglierei quelli del colle d' Ugliancaldo (verso il Lucido) e del canale del Botrone presso Equi, che possono essere, come ho detto, molto più recenti, e per maggiore esattezza non indi-

(¹) Rocce analoghe a queste si trovano talora anche fuori delle Alpi Apuane p. es. nella montagna reggiana dove sono ricche di fucoidi ma non in rapporto con rocce che possano sicuramente precisarne l'età; rocce consimili a Monsummano in Val di Nievole trovansi sotto la Creta superiore e media (Cenomaniano).

cherei nominativamente quelli di Castelpoggio e di Noceto perchè non hanno caratteri distintivi dagli altri non nominati per modo che si possano scegliere dalla massa di questi la cui età complessiva deve rimanere, come già dissi anche in altri scritti, tuttora incerta.

Gli schisti sottostanti ai calcari con selce e con tracce di malachite di Castelpoggio i quali vengono attribuiti al Titoniano, come si può verificare scendendo il canale di Gragnana, sono nella immediata continuazione di quelli che scendono sotto Gragnana e Sorgnano fino al Carrione, ed attribuendo quelli al Titoniano, supposizione che, se non è provata, può peraltro come dissi altre volte esser giusta, non si possono attribuire gli altri laterali ad età diversa, come si è fatto.

Nè vedo ragione di attribuire al Neocomiano piuttosto il calcare di Castelpoggio che altra roccia.

Certo si è che questi schisti rossi e verdi non « costituiscono il terreno che dal lato occidentale dell' ellissoide apuano ha il predominio nella serie cretacea quanto allo sviluppo », e formano tutt' altro che un orizzonte stratigrafico ben marcato come si sostiene (p. 140), e così pure non molto propriamente quegli stessi schisti vengono distinti col nome di galestrini. Dalla breve rassegna fatta sopra risulta eziandio non essere esatto che quegli schisti rossi e verdi si « sovrappongano il più delle volte direttamente al calcare con selce » ritenuto cretaceo (p. 142) mentre invece vedemmo che schisti analoghi a questi carraresi predominano inferiormente e al di sopra stanno « schisti galestrini rossi » di natura e d' età diversa eocenica.

Nè manco è esatto il paragone che si fa tra il calcare di Castelpoggio supposto Neocomiano ed i calcari di varie altre parti delle Alpi Apuane. Questi calcari citati in paragone sono quelli di Filicaia nell' alta valle del Serchio dove inesattamente si accenna l' esistenza di calcari con selce e screziati (p. 141), del colle Altissimo sotto Sillicano, di Torrite, di Gallicano, del colle d'Ugliano e di Agliano presso Camaiore (p. 142).

I calcari di Filicaia sono alberesi e calcari marnosi alternanti con galestri scuri, contengono banchi di conglomerati serpentinosi, sovrastano ai calcari screziati dell'Eocene medio di Sillicano ed all'arenaria-macigno, ed appartengono all' Eocene superiore.

I calcari del colle Altisssimo sotto Sillicano in parte sono calcari marnosi dell' Eocene superiore, in parte calcari screziati e nummulitiferi alternanti con galestri rossi dell' Eocene medio.

I calcari di Torrite sono screziati con *Orbitoides* e con frammenti di nummuliti, sono sovrastanti con discordanza a rocce del Lias e dell' Infralias e sottostanno al calcare a *Nummulites Ramondi*: sono certamente eocenici e li credo appartenenti all'Eocene inferiore.

I calcari del colle d' Ugliano verso il Lucido, dei quali ho già parlato, stanno tra l' Infralias sul quale sono discordanti, ed il macigno o le marne dell' Eocene medio. Somigliano ai calcari rosei del Lias inferiore ed a certi calcari dei dintorni di Carrara; ma pell' abbondanza di parti marnose somigliano anche più, anzi sono identici a calcari appartenenti all' Eocene medio nel monte di Volsci.

I calcari di Gallicano all' esterno della valle appartengono come quelli di Torrite all' Eocene, più all' interno, come quelli di Agliano nel Camaiorese, formano la parte superiore di quella massa di calcari che da me pure era attribuita come lo è tuttora dagli altri al Neocomiano, e che io considero ora come in parte appartenente alla Creta superiore. Nel citato scritto si paragonano le rocce del Carrarese a quegli strati più recenti, perchè, come ho notati, le si ritengono meno antiche dei calcari con selce: ma poichè questa opinione non è giustificata ma contrariata dai fatti, io ritengo quei calcari di Agliano e di Gallicano, come già feci altra volta, più recenti di gran parte almeno delle rocce carraresi suddette.

Come quasi nessuno dei calcari presi in tal modo in paragone è coetaneo d' età e litologicamente identico così nessuno dei medesimi può dunque dirsi equivalente agli schisti di Carrara, eccetto forse in piccola parte e con dubbio i calcari di Agliano e Gallicano (¹).

Rammenterò qui che nelle *Considerazioni stratigrafiche* nel 1875 ho attribuito al Lias inferiore i calcari rossi che per 5 o 6 metri quadrati compaiono nell' alveo del Carrione sotto Carrara, credendoli la continuazione di quelli dei Peschini e di verso Gragnana. Nel

(¹) Delle mie osservazioni sui calcari de' cinque citati luoghi si dice « mi sia lecito dubitare di tante diversità di epoche per rocce perfettamente somiglianti e che si presentano in analoghe condizioni stratigrafiche: tanto più che la sua (cioè mia) asserzione non è appoggiata da argomenti di sorta ».

citato scritto si rettifica giustamente questa mia opinione, quantunque non possa convenire almeno per ora che si debbano attribuire, come ho detto, alla Creta media (1).

Sopra le rocce sopra nominate di età tuttora incerta vengono marne giallognole o cenerine con frattura poliedrica. Se ne trovano immediatamente sotto il Macigno alla Fornace sulla strada di Massa, sulla destra del Carrione presso la stazione di Carrara sotto Noceto, fra Castelpoggio e la Maestà ed in più luoghi a monte del Pontevecchio. Non si trova mai assieme altra roccia e solo negli strati del Macigno immediatamente sovrastanti alterna qualche lente di calcare a *Nummulites* ed *Orbitoides*. Contengono abbondanti fucoidi di due o tre specie (*Chondrites inclinatus*, *Targionii* etc.) e sezionandole per esaminarle al microscopio vi compaiono ben distinte *Orbulinae* ed altre foraminifere della famiglia delle *Globigerinidae* (2). Marne identiche si trovano in più lembi ma senza altra roccia verso Lavacchio non lunghi da Massa, intorno all'Ajola, sotto Ugliancaldo sul Lucido. Presso Roggio stanno insieme col calcare a *Nummulites Ramondi* e vi stanno nel monte Volsci e lungo il Serchio tra il Ponte di Ceserana e quello di Campia, come nei monti di Pescaglia, Loppeglia etc. Le sezioni microscopiche di straterelli presi lungo il Serchio presentano i medesimi caratteri, come l' identità litologica è assoluta. Quegli strati debbono dunque attribuirsi all'Eocene medio, non alla Creta come si fa nello scritto citato (p. 140), nè si può affermare che segnino un passaggio dall'arenaria agli schisti rossi sottostanti (p.140).

Quanto ad alcune deduzioni le quali si fondano sopra discordanze di stratificazione (3) verificate a Torrite fra il Neocomiano

(1) In scritti che esaminerò successivamente si afferma che ho attribuito questi calcari alla Creta dopo avere riconosciuto che non erano liassici. Ciò è inesatto e da' miei lavori risulta a chiare note come io non li abbia distinti da quelli di verso Castelpoggio e come questi li abbia riguardati d'età incerta probabilmente giuresi, mai come certamente cretacei.

(2) Queste foraminifere sono fossili microscopici; altri « non vi rinvenne invece che esemplari di grandi fucoidi ».

(3) Non trovo esatta l'affermazione che nelle Alpi Apuane sia sempre « una discordanza ben stabilita fra le rocce del piano cretaceo e le formazioni inferiori a partire dal Lias », particolarmente ne' limiti che fin qui vennero assegnati al Lias di quella regione.

e l'Infralias (p. 153) (cioè rispettivamente fra l'una o l'altra delle rocce terziarie, o cretacee, giuresi, liassiche ed infraliassiche) ed in altri luoghi, deduzioni che concludono all'esistenza di antichi sollevamenti nelle Alpi Apuane, ragionerò a lungo altrove con idee differenti. Vorrei dire qui intanto che per quel che mi è noto la formazione diasprina sotto Ugliancaldo non riposa sul « lias rosso » (p. 153) cioè sul calcare rosso del Lias inferiore; ma ritengo siasi confusa con questo terreno qualche roccia analoga più recente che ivi infatti esiste.

II.

Guide à l'exposition géologique et paléontologique. Bologna, Fava e Garagnani 1881, p. 38.

Ivi è detto che « la formation des marbres des Alpes Apuanes, *d'après les récents travaux des ingénieurs du Comité géologique italien*, se compose de quatre zônes, savoir:

« 1. En haut, la zône des schistes supérieurs avec lentilles de marbres.

« 2. La zône proprement dite des marbres.

« 3. La zône des *Grezzoni*.

« 4. La zône des schistes inférieurs (¹) ».

Secondo i miei studî precedenti la zona 4ª detta degli schisti inferiori non fa parte della formazione suddetta perchè non contiene traccia di marmi e perchè è paleozoica, mentre la formazione dei marmi è triassica [V. C. De-Stefani, *Studio sulla stratigrafia degli schisti di Ripa e dei marmi del monte Costa, della Cappella e di Trambiserra.* Nuovo Cimento serie 2ª vol. V, VI, Pisa 1872. — *Sull'asse orografico della catena metallifera* (Nuovo Cimento vol. X, 1873). — *Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del monte Pisano.* (Bull. r. Com. geol. vol. V, VI, 1874, 75). — *Dell'epoca geologica dei*

(¹) I medesimi errori sono ripetuti nel *Compte rendu du Congrès géologique international.* Bologna, Fava e Garagnani 1882. p. 257.

marmi dell' Italia centrale (Atti della Soc. tosc. di sc. natur. vol. I, 1875). — *Un brano di storia della geologia toscana a proposito di una recente pubblicazione del sig. Coquand.* (Bull. r. Com. geol. vol. VI, 1875). — *Geologia del monte Pisano* (Mem. r. Com. geol. vol. III, 1877)].

Quanto alle altre tre zone, la loro distinzione fu accennata dal Cocchi per il primo (*Sulla geologia dell' Italia centrale*, Firenze 1864) e dessa fu stabilita da me tal quale, senza l'aggiunta errata di cui ho parlato sopra, nel mio scritto intitolato *Consid. strat. sopra le rocc. più ant. d. Alpi Apuane.*

La suddetta Guida aggiunge « les fossiles, dont le genre seul est déterminable, trouvés dans les trois premières zônes, rattacheraient cet ensemble au trias ».

Ciò non è esatto almeno quanto ai fossili trovati e descritti da me; questi sono determinabili tanto genericamente che specificamente. Per non citare se non quelli pubblicati anteriormente alla stampa della Guida mi rimetterò ai miei due lavori: *I foss. trias. n. Alpi Apuane* (Rend. Ist. lomb. 1880). — *Le fucoidi delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. toscana sc. nat. Luglio 1881).

III.

Sulla presenza del Trias nell'Appennino centrale (Transunti della r. Acc. dei Lincei ser. 3ª, vol. IV, seduta 7 dic. 1879, p. 3) di M. Canavari paleontologo del Comitato geologico.

Il sig. Mario Canavari paleontologo del Comitato geologico accenna ai fossili « raccolti nei *Grezzoni*, massimamente di monte Corchia, dal Lotti, dallo Zaccagna, e prima d'ogni altro dal De Stefani ». Questa affermazione non è giusta in tutto, perchè quando usciva il sopra indicato lavoro, i sudddetti ingegneri del Comitato geologico non solo non avevano raccolto fossili nei grezzoni del monte Corchia, ma nemmeno avevano visitato questa località.

IV.

Sopra un nuovo piano di calcare nummulitico (Bull. r. Com. geol. 1879, p. 583) del sig. B. Lotti addetto al rilevamento geologico delle Alpi Apuane (p. 3) [1].

[1] La conclusione delle cose qui dette fu da me già esposta nei Proc. verb. Soc. tosc. 9 gennaio 1881, p. 140 e seg.

In questo lavoro si annuncia la scoperta di nummuliti nelle colline del Mirteto presso Massa entro ai calcari marnosi ed ai galestri della zona serpentinifera da me attribuita all'Eocene superiore.

La conclusione del lavoro, che non starò a discutere, è espressa nel seguente periodo: « Questo fatto accenna ad un periodo di vita del genere *Nummulites* assai più lungo dell'Eocene inferiore e forse estendibile a tutto quanto l'Eocene.. Forse come per gli altri terreni più antichi e più recenti dell'Eocene, dovranno essere da qui innanzi gli elementi paleontologici, cioè le specie del genere *Nummulites*, destinati a caratterizzare i diversi membri di questo periodo » (p. 585).

Non comprendo però come si voglia render me complice o ignaro di queste conclusioni paleontologiche, col dire: « Tolto o almeno indebolito dai fatti precitati il valore cronologico al genere *Nummulites*, non vedo come si possa essere autorizzati a riferire, come vorrebbe il De Stefani, l'arenaria-macigno all'eocene medio e le rocce calcareo-argillose sovrastanti all'Eocene superiore. Frattanto è forza attenerci nello studio e nel rilevamento dei terreni eocenici ad una divisione puramente litologica che forse non rappresenterà perfettamente neppure una successione stratigrafica, come non la rappresentano nel Pliocene le sabbie e le argille subapennine » (p. 586).

Tutti quei criterî i quali possono servire come personali in uno studio od in un rilevamento geologico qualsiasi, non è sempre opportuno esporli come criteri scientifici senza darne una ragione e senza esaminare perchè si tenga una strada diversa da quella battuta antecedentemente. Le mie osservazioni stratigrafiche sull'Eocene apenninico erano state fondate già allora sull'esame delle più disparate regioni dell'Apennino settentrionale e prima di metterle in dubbio e di dare una spiegazione diversa dalla mia sarebbe stato utile pella scienza discorrerne dopo qualche osservazione più numerosa di quella unica di un luogo limitato, tanto più, che in questo, come altrove, le mie osservazioni avevano la più esatta conferma (¹). Vedremo del resto come nel rimanente

(¹) Poco più tardi mi si è detto: « che la mia distinzione non regga anche in aree ristrette può provarlo il fatto che mentre la formazione calcareo-argillosa trovasi sovrapposta al Macigno nelle colline di Stiava e di

delle Alpi Apuane e fuori si verifichino le medesime circostanze da me stabilite e come non regga la supposizione che nei limiti dell' Apennino settentrionale l'arenaria-macigno sia una forma litorale dei galestri e dei calcari sovrastanti.

Quanto agli schisti che nello spaccato annesso al citato lavoro (p. 585) sono detti cretacei osserverò che o sono quelli marnosi giallognoli descritti già alla fine della mia Nota I^a^ e si debbono attribuire all'Eocene medio (¹) o sono gli schisti diasprini e ftanitici del Mirteto e dei Peschini e si debbono attribuire ad età più antica. Essi sono attribuiti alla Creta per analogia con rocce simili che si troverebbero altrove entro la massa de' calcari ritenuti neocomiani. E però già assai probabile che una parte di tali calcari appartenga al Titoniano, giacchè a tale età appunto appartengono alcuni calcari identici, fossiliferi, alternanti con diaspri a Giarreto in Val di Magra. Del resto quei galestri e quei diaspri piuttosto che ai diaspri alternanti coi calcari a selce in altre parti delle Alpi Apuane somigliano, anzi hanno identità coi diaspri e con gli schisti più o meno ftanitici o calcariferi dei dintorni di Tenerano nei quali trovai fossili titoniani, per tacere di altri luoghi fossiliferi coetanei. Potrei aggiungere che ai Peschini mi avvenne non di rado d'imbattermi in impronte semplicemente incavate rispondenti per la forma all'*Aptycus Beyrichi* e mi sono confermato in una mia prima idea che proprio si tratti di fossili dall' aver trovato identiche impronte rimaste dopo l'asportazione della materia calcarea in strati d'altri luoghi dove pure gli *Aptycus* si

Massarossa (*come in quelle del Mirteto, dove pure appartiene all'Eocene superiore*) trovasi tra esso e il Nummulitico un poco più a sud presso Filettole e altrove ». Se non che osserverò che la formazione sottostante al Macigno di Filettole non è a confondersi colle altre.

(¹) A proposito degli schisti di questi luoghi da me ritenuti eocenici anzichè cretacei, mi si è obiettato che « detti schisti o marne stanno immediatamente sotto al Nummulitico e alle arenarie del monte di Piana Maggio, (cioè delle colline del Mirteto), ma ciò forse non basta ad escluderle dall'eocene ». E, se realmente per errore tipografico non manca un interrogativo in fondo alla frase, accetto la conclusione, poichè quel calcare nummulitico realmente appartiene all'Eocene medio, anzi ad un piano un poco più recente di quello a *Nummulites Ramondi*, mentre a quest'ultimo piano appartengono secondo me le marne sottostanti.

trovano ben conservati. Questi diaspri e schisti sono pienamente indipendenti dagli schisti marnosi eocenici e dalle arenarie nummulitifere sovrastanti (¹).

Noterò ancora che in quei dintorni fra Massa e Carrara trovansi dei piccoli lembi di calcare rosso del Lias inferiore: quello però alla cima della Foce è piuttosto da unirsi al calcare giurese o cretaceo dei dintorni di Carrara.

(¹) A tal proposito fu detto che tali schisti « perchè intimamente associati al Nummulitico ed identici a quelli di altre località nelle quali trovansi sovrapposti ai calcari con selce cretacei non *potranno mai essere titoniani* ».

DAL GARDA AGLI EUGANEI

Saggio di meccanica stratigrafica.

Adieu, Adieu my native shores
. . . . . .
That I will remember once more.

1. Le profonde masse caotiche quaternarie, che procedendo dalle rive sinistre del Garda verso l'oriente, avviluppano e sommergono le formazioni sedimentari, fanno di queste altrettanti gruppi orografici separati e distintissimi.

Come tali essi vennero studiati dai più.

Solo ultimamente e da pochi, tali gruppi furono tolti in esame anche per que' rapporti fra loro, che la vicinanza non rendeva difficile lo scorgere.

Tali studî, più che altro rimasero nullameno solamente paralelli e di confronto nelle serie stratigrafiche (1).

In questa guisa Hébert e Meunier-Chalmas s'occuparono dei rapporti tra Vicentino e Veronese; così Francesco Molon dimostrò la corrispondenza fra il gruppo Prealpino Vicentino e il Berico (2). Così per avventura dal Reyer, e dal Taramelli (3) si accennò varie volte agli Euganei nelle loro condizioni riguardo ai Berici.

(1) Si vedano gli studî: De Zigno, *Prospetto sui terreni sedimentari del Veneto*, 1857. — Reuss, *Sugli antozoi e briozoi delle marne del vicentino.* — Molon, *Flora terziaria delle prealpi venete*, 1867. — Reuss, *Studien über die ältere tertiär-Schichten der Alpen*, 1868. — Suess, *Sur la structure des dépots tertiaires du Vicentin.* — Bayan, *Sur les terrains tertiaires de la Venetie.* — Hébert, Meunier-Chalmas, *Sur les terrains tertiaires du Vicentin.* — Suess, *Die Enstelungen der Alpen.* 1875.

(2) *I colli Berici del Vicentino.*

(3) Taramelli, *Geologia delle Alpi venete.*

Ad ogni modo non vennero mai sintetizzati in uno studio generale queste armonie di comportamento dei varî gruppi, non già nei riguardi alle assise di cui tutti si compongono, ma precipuamente sotto il punto di vista delle loro influenze reciproche, durante le oscillazioni a cui andarono soggetti.

Mai, in una parola, fu sbozzato il procedimento per cui, non già isolati ed autonomi, ma ubbidendo agli impulsi di forze generali, questi gruppi, fra loro saldati insieme sotto alle alluvioni quaternarie, si disposero nella posizione che ora mantengono.

In altri termini non è ancora risolto il quesito: Per quali processi di sismiche perturbazioni si vennero preparando i paesaggi della tectonica attuale?

Ben già è noto che le formazioni terziarie, e le più antiche a quelle sottoposte, non si presentano ora tali quali furono sempre.

La storia delle evoluzioni patite, sull'area veneta, per la violenza di forze endogene, è lunga storia di svariate vicende, di cui ora a noi non rimane inalterata che l'ultima pagina.

Come però dissi, in un breve studio (¹) che precedette questo a cui ora mi accingo, non credo difficile poter procedere a ritroso del tempo, nell' analisi delle singole fasi con cui si svolsero i processi meccanici stratigrafici, quando ogni fase è maturazione e risultato di quante la precedettero.

Nè del resto è troppo difficile concatenare i fenomeni di abbassamento e di sollevamento, di fratture e di dislocazioni, quando le serie stratigrafiche ci son note in guisa da non lasciar dubbi in proposito.

Non mancano brillantissimi studî parziali (²). Si tratta di raccogliere il frutto delle osservazioni già fatte.

2. L'area, della quale ora s'imprende l'esame, comincia dalla sponda orientale del Garda e forma il confine occidentale della provincia di Verona. Quest'area procede verso l'est e comprende tutto il Vicentino. L'accidentata e complessa catena montuosa prealpina occupa tutta la parte settentrionale delle due province.

A mezzodì nel Veronese si allarga la pianura; nel Vicentino

(¹) Alberti Alberto, *L'abbassamento post-glaciale sul Garda. Saggio di geologia-paleoetnologica.* Verona, Atti dell'Accademia.

(²) Meravigliosi per accuratezza sono quelli del Nicolis.

invece si solleva il gruppo Berico, più a sud del quale, già in provincia Padovana, si ergono le scomposte formazioni trachitiche degli Euganei.

Il veronese ebbe un'illustrazione completa dal Nicolis. Il Vicentino fu palestra di studio ai più grandi geologi, quali il Murchison (¹), il Bittner, lo Stoppani. Ciò nullameno nessuno di questi grandi imprese uno studio generale a tutta la serie degli strati, se ne venga tolta una carta geologica alla quale attese il mio primo maestro, D. Francesco Beggiato, nella quale le ulteriori scoperte apportarono modificazioni non lievi.

Non mancò neppure un tentativo di confronto fra Vicentino e Veronese. Anzi potrebbe ora sembrare inutile ripetizione, il voler risuscitare l'esame di questa singolare analogia nella disposizione geologica delle due province, dopo gli studî, per quanto un po' nebulosi e irrequieti di Hébert e di Meunier Chalmas (²).

Ma non è mia intenzione esaminare il Vicentino per il Veronese. Vicentino e Veronese vorrei invece non fossero per me che la base, quasi le due premesse, di un sillogismo, le cui conclusioni più che altro risguardino la meccanica stratigrafica generale del Veneto, e il lago di Garda aiutando a risolvere il grande problema della sua formazione.

Sotto questo punto di vista non riesce disutile il riassumere in breve i caratteri principali di rassomiglianza, che collegano le due province.

Per vero dire costituiscono di già un gruppo a parte, quando si consideri il distacco pronunciatissimo, per il quale esse rimangono isolate ad est e ad ovest.

Ad occidente il lago di Garda è un taglio, non solo netto e profondissimo, ma forma anche il tanto decantato asse di separazione fra due centri distintissimi di oscillazione.

Ad oriente la cosidetta frattura di Schio, che da questo paese corre fino a Vicenza, è il margine di un'amplissima vallata alluvionale i cui bordi orientali, accentuati colle isole di Asolo e del Marosticano, nulla hanno a fare colle formazioni propriamente Vicentine.

(¹) Questi si può dire il capo stipite su cui si poggiano quanti in seguito parlarono di frattura. *On the relations of the tertiary and secondary rocks forming the southern flanks of the Tyrolese Alps near Bassano.*

(²) Il lavoro mi sembra sia nei *Comptes rendus de l'Académie Française.*

Alcuna separazione consimile invece non fragmenta il gruppo delle due province, perocchè non è certo sotto tale aspetto, che debbon essere considerate le valli, in direzione da nord a sud, le quali fratturano tutto il territorio e lungi dall'avere l'ampiezza delle due accennate, non rappresentano che le naturali reazioni ai fenomeni generali di sollevamento.

La loro dipendenza da questi risulta evidente dal fatto, mai forse esplicitamente riscontrato, che esse non sono paralelle fra loro, in un' esatta direzione da nord a sud, ma si mantengono perpendicolari all'asse di sollevamento delle Alpi, ciò che imprime alla parte superiore delle valli stesse una leggera conversione a nord, mentre al basso si spiegano a ventaglio verso l'est e verso l'ovest. Ciò si deve alla deviazione, che subisce la massa triassica, nel settentrione, verso nord-ovest.

Quasi complemento infine dei termini marcati, che isolano il gruppo Vicentino e Veronese, sulle loro estremità laterali, si elevano gigantesche le due masse, che formano il Monte Baldo e l'altipiano dei Sette comuni.

Non meno concordanti sono le serie stratigrafiche. Quantunque manchi ancora uno studio dettagliato del Giura Vicentino, per poterlo mettere in confronto con quello magistralmente illustrato del Veronese (¹), tuttavia non sono scarsi i documenti, che ne possono affermare la corrispondenza.

Ciò si può dire anche della Creta, perocchè la scaglia, che affiora in tante località del Veronese, in sezioni limitate, anche nel Vicentino forma, in ampio bacino, il sottosuolo dei terreni terziarî.

Credo inutile per ultimo accennare alla corrispondenza dei terreni eocenici così bene illustrati, fermandomi invece ai primi strati aquitaniani e tongriani (²), che ora vengono diligentemente studiati dal Nicolis, e che non mancano nel Vicentino di essere rappresentati da quelli detti di Schio.

E siccome formazioni più recenti mancano, o sono troppo dubbie per esser prese in un esame esclusivamente precisato, così gli

(¹) Enrico Nicolis, opera citata.

(²) In un lavoro che in questi giorni m'invia con incomparabile cortesia il geologo svizzero Mayer-Eymar, è messo l'*Aquitaniano* il più basso del *Neogene*, e il *Tongriano* come il più alto strato dell'*Eocene*.

strati di Schio diventano l'ultima pagina, mi si passi la parola, a partita doppia, che colleghi le vicende delle due province.

Ma forse è la pagina più importante fra tutte, come quella cui si fanno le prime allusioni ai paesaggi attuali tectonici.

Per questo appunto io mi sforzerò di mettere in evidenza alcune circostanze, dalle quali apparirà maggiore ancora il valore di questi strati, nello studio della meccanica stratigrafica.

3. Francesco Molon (1), nel riassumere le ricerche, fatte fino ad oggi, sui terreni terziarî da lui divisi in 5 piani, vi escluse gli strati di Schio, come una formazione a parte e senza corrispondenza nel gruppo Berico, mentre questo per tutti gli altri depositi sedimentari può dirsi la continuazione del gruppo prealpino, dal quale lo divide la ristretta pianura alluvionale — Vicenza — Lonigo.

Questo è il concetto di tutti i geologi, che pubblicarono lavori antecedentemente anche allo stesso Molon.

Il prof. Taramelli (2) invece nella sua Geologia delle Alpi Venete « *inclina* ad attribuire a semplice effetto di abrasione il « tenue sviluppo, che gli strati di Schio presentano nei colli Be- « rici, non rimanendone che un lembo alle falde dei medesimi, « presso Altavilla, nella stessa guisa che ne rimangono così iso- « lati lembi nel Veronese ».

Non so se, con originalità di concetto, e non plasmandosi gli uni sugli altri, come ho motivo di credere che talvolta si sia fatto, altri abbiano del pari giustificata come abrasione la mancanza di strati di Schio nel grande gruppo Berico.

Confesso che mi sembra troppo radicale e solo commoda questa spiegazione, aggiungendo che a parer mio il Veronese non è il miglior campo ove si possano trovare conferme a tale mancanza, nè termini per istituire confronti.

Nel Veronese, o in qualunque sito ove sia stata eccessivamente energica la forza di sollevamento, gli strati furono assoggettati a convulsi rovesciamenti, durante l'emersione delle rocce sottostanti, che spinte dalla attività endogena, irrompevano trapanando violentemente le assise terziarie.

(1) *I Berici del Vicentino.*

(2) Taramelli, *Geologia delle Alpi venete.* Roma, R. Accad. d. Lincei.

È già fortuna, ivi aver gli avanzi che ci rimangono, superstiti a tanta tempesta di fenomeni sismici.

Anche a Gallio, nei Settecomuni, non rimane che un lembo di strati eocenici, a sola testimonianza di tutto il mondo terziario; ma anche qui, quanta lunga vicenda di commozioni, di urti propagati, di contracolpi bruschi e violenti!

I colli Berici invece non si possono mettere nel novero dei grandi centri, come il Baldo e i Settecomuni. Gli strati eocenici di quel gruppo forse non subirono neppure pressioni dirette, ma solo altre comunicate dalle grandi masse a nord e a sud.

Nei Berici sono sensibili delle cadute, ma pochissimi *talus* di sfacello. Le faglie che si notano sono dipendenti da sbilanci d'equilibrio fra la massa Berica in rapporto cogli Euganei e colle Prealpi.

Ad ogni modo le abrasioni prodotte per gli eventuali agenti terrestri, dovrebbero piuttosto aver violentati gli strati di Altavilla, che sono bassi, e collocati su un' area di pochi metri, ma che anche all'epoca del sollevamento, non dovevano avere un'estensione molto maggiore, attesa la ristrettezza di tutta l'area che forma il gruppo di Altavilla.

A ciò si aggiunga che l'abrasione avrebbe ammonticchiato e raccolto nelle moltissime valli interne il materiale strappato ai crinali.

Se questo fatto non ha valore nelle catene Alpine, dove l'epoca glaciale si incaricò di spazzar via ciò che trovava al basso, livellando con depositi alluvionali le accidentalità del terreno, merita esame qui dove le valli interne hanno aperture piccolissime, spessissimo opposte alla direzione del displuvio generale del Veneto.

Aggiungerò anzi che in queste valli l'alluvione del fondo non fa parte di quella generale delle nostre pianure, ma è tutta locale e generalmente prodotta da povero detrito basaltico.

La grande alluvione ordinaria della pianura si arresta all'imboccatura delle valli e siccome la sua potenza in accumulazione è maggiore di quella interna, così le valli sono spesso sotto il livello ordinario dell'Agro, dando origine ai piccoli laghetti, che si trovano alle falde dei nostri monti, come a Fimon e nelle Valli di S. Agostino.

Allontano anche il sospetto che a questa occultazione di sfasciume possa aver influito l'abbassamento postglaciale.

Convinto che esso non abbia mancato di manifestarsi energicamente nel Veneto, mi sforzerò in altro lavoro di cercarne le prove, che potranno per avventura trovarsi nei Berici, come non mancano negli Euganei. Ma nelle vallette e conche dei Berici l'abbassamento potrà benissimo aver mutato di giacimento e di condizioni questi supposti strati di Schio, non mai però li avrà ridotti a meno di niente.

In via generale poi accettando l'idea di abrasione si potrebbe chiedere: È perchè furono abrasi nel tranquillo gruppo Berico, e non nell'agitato Prealpino?

4. Sembrami quindi che l'ipotesi dell'illustre Taramelli debba essere l'ultima ad essere invocata; osservando invece se ivi gli strati di Schio sieno mancati sempre, per qualche ragione, che intimamente si collega con altri coefficienti della meccanica stratigrafica.

Ed anzi tutto domandiamo:

Quale concetto fornisce la geologia dei rapporti tra Berici e Prealpi?

È concetto di unità di azione, o di autonomi movimenti per ciascuno dei due gruppi?

In realtà troppo appare manifesta la maniera precisa di comportarsi per gli strati in ambedue i termini di confronto, per esitare nella risposta. Le assise di Spilecco e di Puli sopra Valdagno mantengono l'identica « *facies* » di quelle di Mossano; così quelle di S. Giovanni Ilarione si può dire che proseguano pure a Mossano, e appariscono tra S. Gottardo e Zovencedo colle identiche specie di Nummuliti.

Questa è la vicenda che si rinnova ad ogni piano. Si potrebbe obbiettare che le formazioni marine essendo le stesse, non si esclude che però sieno emerse in epoche differenti.

Ma i fossili terrestri assicurano che questo non è il caso di sollevare tale opposizione.

È noto infatti che mentre nei Berici si riscontrano degli estuari ora trasformati in depositi di lignite, fra i quali sono numerosi i resti di Antracoterio e di Chelonii, nel gruppo prealpino, precisamente l'ultima fase di sollevamento si manifesta coi banchi pure lignitiferi di Monteviale, nei quali sono sepolte le stesse spoglie di Antracoterio.

Fin ora dunque nessun' idea che accenni a un distacco fra i due gruppi. Essi ci appariscono, uno la continuazione dell'altro, non solo per armonia di formazioni, ma quasi anche come se fossero stati saldati insieme, non costituendo che una sola e coordinata massa mano mano emergente dal mare.

Perciò formulando un concetto generale di unità di azione e *di tempo* nel sollevamento Prealpino Berico, gli strati di Schio non possono esser considerati una formazione qualunque di valore locale.

Qualunque sia il loro grado di anzianità nelle serie successive [1], essi rappresentano sempre un' epoca posteriore agli ultimi strati di Castel Gomberto sinora tenuti i più alti dell'eocene nel Vicentino.

Essi reclamo quindi, come imperiosa necessità, una risposta a queste domande.

Perchè le Prealpi hanno strati più recenti dei Berici?

Si può ancora pensare che l'ordine di sollevamento sia stato dalle Prealpi ai Berici e dai Berici agli Euganei?

5. Credo inutile il riprodurre la serie stratigrafica degli strati di Schio, che è riassunta dal Molon, per il Vicentino. Per il Veronese è troppo recente la pubblicazione del Nicolis sopra i fossili del Monte Moscalli [2], della Rocca di Garda e dell'Altipiano delle acque negre.

Dirò solo che a Schio, da dove presero il nome, non si trovano nella miglior posizione non essendo nell'ordine normale, per una perturbazione, attribuita alla frattura di Schio, che li ha rovesciati.

In giacimenti ordinati, e dolcemente inclinati, si presentano invece a S. Urbano, a S. Trinità, a Monteviale, Montemezzo Creago, Altavilla ecc. ecc.

6. Se gli strati di Schio fossero una formazione regolarmente sovraimposta all'eocene sottostante, se la loro posizione rispondesse nelle elevazioni altimetriche alle parti più elevate del gruppo terziario Vicentino, sarebbe incontestabile il loro significato nei rapporti con tutto il territorio.

(1) Si vedano gli studî in proposito di Mayer-Eymar.

(2) *Bollettino della Società geologica.* Vol. II.

La sua emersione sarebbe avvenuta in un' epoca post-oligocenica, come pensa il Nicolis per l'altipiano dell' Acquenegre nel Baldo.

Ma invece gli strati di Schio nel Vicentino si trovano in lembi limitati, bassi e dispersi alle falde più meridionali del gruppo Prealpino, oppure in formazioni a parte come ad Altavilla accanto ad un' isola di basalte, in posizione che può dirsi indipendente dai Berici propriamente detti e dalle Prealpi.

Il professor Taramelli si mostra impressionato di questo fatto. Il suo acutissimo spirito di osservazione, sembra che davanti a questi strati presenta qualche fenomeno non ancora ben precisato, che si sia interposto fra la formazione delle assise Aquitaniane e Tongriane e le inferiori.

Perciò egli parlando delle arenarie del *Flysch,* a proposito del Friuli, dice, che esse si possono considerare « l'anello di con-
« giunzione all'acquitaniano, almeno fino a tanto che sia dimo-
« strato l'intervento di qualche fenomeno geologico importante
« fra queste due regioni ».

E traendo motivo da queste espressioni, che non fanno al nostro caso, egli soggiunge: « Che sieno concordanti io non oserei affer-
« mare. Anzi nel bacino Carnico al pari che nel bacino Vicentino,
« quel brusco arrestarsi degli strati di Schio alle falde della re-
« gione collinesca senza essere per nulla accennati manco da uno
« scarso lembo sulle regioni più elevate ..... mi farebbe pro-
« pendere per una discordanza senza trasgressione. Riterrei cioè
« la formazione eocenica spostata e precisamente in un senso
« che da lontano accennasse alla tectonica attuale nello scorcio
« dell'eocene » (¹).

7. *Spostata* la formazione eocenica, dice l'acuto professore. Domandiamo: Come può essersi spostata la massa, perchè dal coordinamento anteriore si riducesse alle condizioni attuali?

Fu generale azione di disquilibrio?

No, perchè dai più bassi strati dell'eocene, fino a quelli di Castel Gomberto, non appaiono discrepanze di movimenti nelle manifestazioni del regolare processo di sollevamento. Anomalie non si presentano che cogli strati di Schio....

(¹) Taramelli, opera citata.

Allora non resta che tenerli come una formazione sopra venuta alle altre in condizioni concesse *solo da parziali e posteriori avvenimenti.*

Allora non appare che come limitata estensione quella posseduta dal mare Aquitaniano, dai depositi del quale gli strati in questione ripetono la loro origine.

Le assise di Schio, in altre parole, circoscrivono i confini di quest'ultimo bacino marino a cui si era ridotto l'ampio oceano che prima aveva spaziato sopra tutto il territorio.

Non è difficile ricostruire i termini di questo limitato mare.

Schio pei margini Nord-Ovest, Creazzo, S. Trinità, Montemezzo, Monte Viale, ecco punti di una costiera accidentata di imboccature aperte entro i pendii prealpini, ecco punti su cui si ritracciano le antiche linee dell'ultimo *mare* scomparso.

Mare? Ma si può chiamare con questa parola quando si consideri l'esigua area occupata dalle acque?

Di qui il gruppo Prealpino già sorto, di là i Berici.... L'idea di mare si restringe ad un canale, profondo forse nel mezzo, ora occupato dalla pianura Vicenza Lonigo, che separa i due gruppi.

È la prima volta che appare questo nuovo aspetto del paesaggio tectonico.

Prima equilibrio fra le due masse: prima unità di movimento, e parallelismo di fauna: prima nessuna traccia da cui si possa arguire che i due gruppi fossero disgiunti... Come si può spiegare all'alba del Miocene questa improvvisa mutazione negli equilibrî tectonici?

Come esprimere il principio di autonomia che ora incomincia?

È frattura? è *fall*?.. è il risultato di un *hyatus* di cui non si è potuto per anco calcolare il valore?

Si è parlato di *hyatus*. Ma cosa vuol dire? Gli strati di Schio accennano ad un *hyatus*, dal quale però sono indipendenti o sono il frutto dell'*hyatus* stesso? In una parola l'idea di *hyatus* non rientra nella normale idea di un periodo ordinario durante il quale regolarmente si effettuarono i depositi del mare corrispondente *ma sopra mutata disposizione di bacino?*

I fatti esposti conducono a questa conseguenza.

Se si debba poi chiamare *frattura* il fenomeno per cui si separano i due gruppi mi par questione di parola.

Certo le labbra delle due catene collinesche non hanno che raramente facile ed inclinati pendii: spessissimi sono i bruschi tagli a picco, dove non sia mascherata la massa terziaria dalle ondate dell'alluvione quaternaria. Così dal piccolo gruppo isolato della *Crocetta*, lungo la costa di *Biron* fino a Monteviale e Creazzo si vede più che la forza di sollevamento, quella di cedimento.

Del resto non è necessario che la parola *frattura* indichi i fenomeni che sono avvenuti colla rapidità della catastrofe.

Le forze endogene manifestano la loro attività differentemente ([1]). Senza escludre i movimenti bruschi, mi è più caro pensare ad una azione generale, varia d'intensità, che fece sentire i propri effetti sopra tutta l'estensione di cui ora si tratta.

E mi confortano in queste mie induzioni sopra un movimento di separazione fra i due gruppi *solo a quest'epoca*, alcune espressioni del prof. Taramelli il quale più che ogni altro geologo ebbe ampiezze di vedute per il Vicentino, sul quale altri non eseguirono che dei mosaici.

« Alle falde, egli dice ([2]), delle colline Veronesi e Vicentine, « devesi ammettere una piega alla quale convergano gli strati ter- « ziarii... la quale piega affiora poi anche col suo labbro meri- « dionale, quando costituisce il rilievo dei colli Berici, *coll'inter- « clusione del lembo Aquitaniano accennato dal residuo presso « Altavilla*. Quivi presso, tale sinclinale trova il labbro della piega « corrispondente all'insenatura di Schio, ed è molto verosimile, « che appunto a tale riscontro corrisponda la frattura di Schio « *supposta* dal signor Suess ».

8. La presenza degli strati di Schio anche pel lato di questa frattura Schio-Vicenza supposta dal Suess e dal Molon ([3]) i quali le assegnano un grande valore, e la indiscussa fede con cui altri accettarono questa ipotesi, non mi permettono di tacere alcune osservazioni in proposito.

([1]) È facile pensare ai fenomeni di oscillazione in Norvegia che si manifestano tutt'altro che rapidamente. Si vegga il lavoro di M. Sars. *Om de i Norge fore kommende fossile Dyreleviumger fra Quartaer perioden.* Cristiania, 1870. — Stoppani, *Era Neozoica.*

([2]) *Geologia delle Alpi venete.*

([3]) Non bisogna dimenticare che brillanti considerazioni e deduzioni da questa frattura vennero fatte dal comm. Andrea Secco. *Geologia del bassanese.*

Anzitutto è necessario considerare che il concetto della frattura tra Vicenza e Lonigo da me ideata, e quello dell'altro di cui fu *ideatore* il geologo Austriaco è estremamente differente.

La corrispondenza di formazioni tra i Berici e le Prealpi, non è eguale tra le Prealpi e il bordo orientale della Marostica.

Non nascondo anzi la mia meraviglia, che il Bittner, il quale fece un minuzioso studio sulla indipendenza di caratteri tra i due lati della frattura Schio-Vicenza abbia potuto conciliare le sue idee con questa parola *frattura*.

Di qui, predominio di tutte le rocce eoceniche, di là prevalenza delle forme mioceniche o plioceniche forse (¹).

Con una simile discrepanza di rapporti cosa rappresenta la frattura? Essa non è un'espressione del disequilibrio, non è la discriminatura esistente, in una stessa formazione, fra due lembi precedentemente uniti.

È piuttosto la linea, che traccia la separazione fra due differenti sistemi.

Cosicchè la differenza di fenomeni che si scorgono lungo i lati della frattura Schio-Vicenza serve solo a far prescindere dall'idea di considerare il Veneto come un solo campo d'azione, sul quale le vicende sismiche corrano da un' estremità all'altra, colle stesse manifestazioni, colla stessa serie di linee e di slocazioni.

9. La frattura di Schio è l'espressione durevole di un fatto sul quale la geologia ha già dati sicuri: Voglio dire la discrepanza di comportamento, sopra l'area veneta, dei fondi oceanici, quando ai mari calmi della creta stavano per sostituirsi quelli fervidi di vita e fecondi di foraminiferi, dell'Eocene.

È noto infatti che a quest' epoca le condizioni dei fondi marini, si svolsero differentemente, e che mentre nel Vicentino la scaglia è concordante col decomposto primo strato eocenico, giusta le osservazioni del Taramelli e del prof. Marinoni nel Friuli, come nella regione liburnica, fra l'epoca cretacea e la successiva vi fu un sollevamento assai energico per cui affiorò parte dell'attuale area montuosa Friulana.

(¹) Plioceniche, se si voglia attenersi alle illustrazioni che fece il valente lichenista Beltramini de Casati il quale scoprì una florula fossile che fu, credo, studiata dal prof. Sordelli di Milano.

10. Del resto in questo momento io accenno solo a questo argomento, perchè precipuo scopo è per me lo svincolare l'area Vicentina Veronese da ingerenze comuni ad altre regioni del Veneto.

Ciò non esclude rapporti, che possono esser corsi colle regioni limitrofe: solo sarà opportuno studiarli posteriormente.

Ora si tratta di sviluppare il concetto del mare Aquitaniano insinuato al posto della pianura attuale Vicenza Lonigo. Ed anzi tutto osservando le condizioni in cui le assise Aquitaniane si deponevano, è d'uopo concludere che emersi i due gruppi Berici e Prealpini, e resi fra loro disgiunti, non cessarono però di subire le pressioni e gli effetti delle forze endogene.

Infatti posteriori vicende di sollevamento nel gruppo prealpino vengono indicati dal livello altimetrico degli strati di Schio, che si trovano alquanto elevati sopra la pianura.

Nel gruppo Berico invece la loro mancanza fa supporre una azione meccanica subita in senso contrario al movimento prealpino.

11. Le condizioni degli strati di Schio si modificano mano mano che procedendo da est ad ovest cessa il rialzo Berico, e solo continua il margine prealpino nel Veronese.

Ciò rende difficile a prima vista il giustificare le assise Tongriane ed Aquitaniane alla ragguardevole altezza dell'altipiano delle Acque Negre.

Il prof. Taramelli, che nel Vicentino abbiam veduto come presentisse una discordanza tra gli strati di Schio e i sottoposti, è invece soprafatto dal comportamento regolare di queste assise nel Veronese, e scrive:

« Sta il fatto che dove si osserva la sovraimposizione dell'Aqui-
« taniano al Nummulitico come alle falde e presso la sommità di
« Monte Baldo ... quivi non si osserva in realtà un'evidente di-
« scordanza fra le due formazioni.

« Onde la mente che tenta raffigurarsi quei primi abbozzi
« dell'attuale orografia si perde ancora in congetture piuttosto che
« fermarsi sopra fatti sicuramente constatati ».

I fatti *constatati* dal chiarissimo professore mi sembra che lungi dal scoraggiare, servano ad illustrare una circostanza che sarebbe altrimenti sfuggita.

Forse il costante ascendere, nella giacitura altimetrica, degli strati di Schio, mano mano che si procede verso il Veronese, non

si deve interpretare dipendente dalla maniera di comportarsi della massa prealpina nelle fasi di sollevamento?

A me sembra che sì. In altre parole dedurrei che mentre il sollevamento fu accentuato nel Vicentino fin dal principio dell'eocene e cessò col miocene, esso fu successivamente più lento mano mano che si estendeva verso l'ovest, talchè nella grande massa del Baldo, l'azione non si completò altro che in epoca molto, ma molto avanzata.

12. E qui mi è d'uopo ritornare a commentare ancora alcuni periodi già citati prima dello stesso Taramelli, ma nei quali ora richiamo l'attenzione su alcuni punti speciali.

« Alle falde delle colline Veronesi e Vicentine devesi ammet-
« tere una *piega* alla quale convengono gli strati terziari, la quale
« piega affiora poi anche col suo labbro meridionale quando co-
« stituisce il rilievo dei Colli Berici ».

Dovrebbe sembrare molto strano il parlare di piega nelle colline Veronesi, che si spengono in pendii verso la pianura, senza che di fronte si levino dei contraposti. Eppure il concetto dell'Autore non può essere frainteso, nell' usare questa parola, se appunto parla poi dei Berici dove realmente si effettua una *piega* rispetto alle prealpi.

Però mi sembra che sotto la frase rudemente sbozzata, come avvien spesso nei lavori creativi, ci sia un' idea che non so se l'illustre autore, affaccendato a svolgere il filo delle sue complesse osservazioni e scoperte, ha solo intravisto, o non volle sviluppare.

Gettiamo un sguardo sul vano che si avvalla, sotto la pianura alluvionale, là dove le Prealpi cessano di avere di fronte i Berici, vale a dire sull'area che si estende da Lonigo a Verona e Peschiera.

Quali erano le condizioni di una tale area, mentre il mare Aquitaniano si insinuava tra Vicenza e Lonigo?

Si è veduto che la povera o nessuna presenza di strati di Schio lungo il lembo settentrionale Berico, è in rapporto col movimento di abbassamento avvenuto nello stesso gruppo, inversamente ad un'elevazione nelle Prealpi Vicentine.

Ora siccome le Prealpi Veronesi a loro volta proseguirono molto e molto di più nella loro via di sollevamento, così ci è

necessario ammettere che molto più energica sarà stata la reazione di abbassamento subita nell'area opposta e corrispondente.

Così la linea Vicenza-Lonigo sulla quale si dispone l'asse di oscillazione fra i due gruppi, continua lambendo tutto il labbro meridionale della formazione collinesca Veronese; così si approda all'idea di considerare come *piega* l'indirizzo che gli strati prendono o meglio prendevano alle falde della regione montuosa: così ci appare una massa ora sommersa, che altre volte si levò sull'agro Veronese; una massa che non si può considerare altrimenti che la regolare prosecuzione dei Berici.

Senza volerlo e per altra via si approda così ancora alle spiaggie di quella formazione continentale, altrimenti chiamata penisola da alcuni, che per forza di logica fu già necessario supporre quando in altra guisa non si seppe risolvere la questione del mare pliocenico nel bacino quaternario attuale. Senonchè, siccome un periodo del professor Taramelli in cui si parlò di questa ipotesi, divenne addirittura luogo comune, tanto fu da tutti malamente saccheggiato e rivenduto per proprio, così io mi asterrò dal citare quelle località che si potrebbero chiamare gli eccelsi pinacoli della regione scomparsa, per portami su uno dei posti più avanzati compresi nel campo di questo studio, voglio dire Sermione.

13. Credo inutile il far osservare che tale formazione perfettamente isolata ed affiorante là dove tutto attorno si affondano i depositi quaternarî, e si avvalla una delle maggiori profondità del lago ([1]), restò altrimenti inspiegata fin qui, non essendo stata saldata ad alcun sistema di sollevamento.

Ben fu visitata dal prof. Stoppani, che ne diede un minuzioso spaccato ([2]), ma duolmi di non poter convenire con lui nell'at-

([1]) Il prof. Stoppani nell'*Era Neozoica* assicura che dal general Sacchi e dal Genio militare Austriaco furono costatate le maggiori profondità ad almeno 800 metri sotto il livello del mare.

A me da qualcuno, che quantunque molto vicino al lago non ha le cognizioni però più esatte del bacino, vennero fatte obbiezioni in proposito quando ripetei questa affermazione. Del resto non è la prima volta che nello stesso punto gli scandagli danno differenti profondità come risulta da alcuni studî del prof. Goiran.

([2]) *a*) morene di porfidi bruni, rossi, violetti, bruni ecc. . . . con ciottoli stupendamente striati;

tribuire al miocene gli strati sopra i quali stanno disposte le sabbie marnose con letti e striscie di ciottoli. Questi strati di marne bianche o rossigne *con fuchi a spirali giganteschi* e conchiglie indeterminate *sparse di piromaca* non potrebbero presentar meglio i caratteri della creta superiore nel veronese. Prescindendo però anche da osservazioni mie, mi affretto a dire che il prof. Taramelli riconosce a Sermione appunto gli strati *cretacei superiori* e grandi fucoidi (¹).

Del resto è facile comprendere che lo Stoppani non potè scorgere che gli ultimi lembi superiori delle assise in questione.

Forse qualora egli avesse potuto visitare il posto in epoca di *eccessive magre* come fu dato a me, avrebbe mutata la sua opinione, alla quale contribuì anche per avventura l'analogia fra le rocce di Sermione e quelle mioceniche di Riva di Trento.

Il significato della creta, a Sermione, sotto conglomerati preglaciali è grandissimo ed evidente.

La creta affiora a Sermione come sull' estremo lembo meridionale dei Berici, a S. Pancrazio presso Barbarano. E siccome gli strati eocenici sono disposti sugli inferiori come entro un bacino, così gli estremi labbri della creta restano nudi e sporgenti. Per questo a mezzodì di Sermione non ci è dato di rintracciare i depositi terziarî come quelli che serbando l' influenza dell' abbassamento nella regione ora scomparsa, sono rientrati scivolando entro il bacino, che avvallava ognor più, non lasciando che il letto cretaceo sopra il quale posavano.

14. Fu detto che le azioni delle forze endogene cominciate

b) conglomerato di porfidi appartenenti alle suddette varietà, di ciottoli di calcare nummulitico tenacemente cementati;

c) sabbie marnose con letti e striscie di ciottoli;

d) marne bianche e rossigne con fuchi a spirali giganteschi e conchiglie indeterminate sparse di piromaca.

Dopo aver fatto osservare che il conglomerato *b*) non si deve confondere colle morene superiori il prof. Stoppani dice che le marne *possono ritenersi mioceniche* essendo affatto simili a quelle che si trovano sulle sponde occidentali del lago superiormente ai calcari nummulitici. . . . Il conglomerato apparterrebbe adunque all'ultimo periodo del miocene e probabilmente al pliocene. Stoppani, *Era Neozoica*. Vallardi, Milano.

(¹) *Geologia delle Alpi venete*.

tanto presto nel Vicentino si propagavano successivamente, per finire anche più tardi, nel Veronese.

Da ciò derivò che la disposizione tectonica attuale non fu completa solo che al tramonto dell'era ceneozoica.

Questo posteriore sviluppo di attività così prolungata non sfugge dal riscontrarsi anche in Sermione.

Si osservino i detriti porfirici, e i letti di ciottoli incombenti sulle marne scissili a fucoidi (Zoophycos).

Una ben ampia lacuna di tempo si estende fra questi due depositi. Essi rappresentano i tramonti di due ere disgiunte fra loro per immensurata serie di secoli, e per lunghissima via nella scala degli esseri.

Cosa riempe il vuoto che intercettò cotesti remoti periodi? Ove sono gli strati intermediarî?

Essi mancano affatto: perciò noi siamo costretti a credere che durante i periodi che non lasciarono traccia di sè, la massa di Sermione lungi dall'avere l'esiguo livello altimetrico attuale, fosse invece ben alta ed emergente fuori dal mare e dalla portata dei suoi depositi.

Solo quando la massa discende nuovamente, quando per meglio dire si è tuffata, lo scoglio è battuto ancora dagli agenti che lasciano traccia di sè. Ma allora non sono più agenti marini, perchè il mare ormai si è ritirato: sono spoglie nuove queste che si depongono. È una forza negativa di distruzione che spinge innanzi a sè le rovine tolte ai vertici Alpini. I torrenti gonfi torbidi, impetuosi discendono dalla grande vallata del Garda e vi lasciano i loro ciottoli. Passa su Sermione il primo soffio della nuova êra continentale. Forse i depositi terrestri di Sermione avvenivano in quei periodi di calma che intercalavano i cominciamenti dell' epoca glaciale.

15. E preme osservare che gli strati della creta sono concordanti con quegli superiori di detriti porfirici.

Ciò allontana la possibile obbiezione che la creta non sia che uno strato affiorante su cui, per avventura, si deposero gli avanzi terrestri. Giacchè queste due pagine di Geologia sono insieme saldate, insieme devono aver subito le stesse vicende: gli strati della creta dovevano cioè esser prima orizzontali, e solo al finire dell'êra ceneozoica mutarono, trasportando nel loro stesso senso i depositi soprastanti.

Fin qui Sermione.

Ma più ad ovest oltrepassando quel seno di lago detto *Lugana* (¹), con una inclinazione stratigrafica simile a quella di Sermione affiorano altre rocce terziarie.

Questo affioramento si spinge da Manerba a Portese.

Ivi come risulta anche dalle parole di Taramelli. « Si passa dall'eocene all'oligocene e agli strati di Schio, che affiorano quivi per breve tratto lungo il Chiese ».

Del resto non vi ha dubbio sull' identità di questi terreni.

« Il loro aspetto » dice Taramelli, « è identico a quello che essi presentano nella Val Sugana e alle falde del Monte Baldo, ai colli della Rocca di Garda e di Moscali ». Si noti che il geologo citato non considera questi affioramenti che come porzione di masse maggiori non emergenti.

Infatti all' estremità occidentale del Garda, sotto al terreno morenico, lo sviluppo dell'eocene deve essere assai ampio (²) imperocchè nel punto tra Lonato e Desenzano sporge col piano a grossi nummoliti e con roccia simile a quello di Val Rovina nel Vicentino.

La ricomparsa degli strati di Schio avvalora le considerazioni esposte. Mano mano che ci avviciniamo ai bordi occidentali di quest' area una volta emergente, i piani Aquitaniani ricompaiono precisamente come sporgono nel Vicentino, ai bordi orientali, adagiati sugli estremi pendii delle regioni collinesche.

Le loro tracce in una parola sparvero insieme con la regione

(¹) Io mi compiaccio di vedere che uno scienziato, indefesso ricercatore di tutti gli avanzi preistorici sul Garda il cav. Stef. De-Stefani, parlando della *Lugana* in una nota ad una sua relazione all'Accademia di Verona dice che *Lugana* vien da *lucus*: bosco. Io fui il solo che pensasse essere la *Lugana*, ora ridotta a lago, un area altre volte emergente e ora abbassata per fenomeni sismici post-glaciali. Certo se al posto ove ora nuotano le sardelle vi fu un *lucus* che vi lasciò il nome, la mia ipotesi è confermata. Almeno si fosse detta una parola per l'oscuro scrittore che fece la scoperta!

(²) Si può dire che tutte le osservazioni in proposito sieno state fatte dal prof. Paglia con le sue ricerche per la provincia di Mantova. Paglia, *Sulle colline del terreno Erratico intorno alla estremità meridionale del lago di Garda*. Atti della Soc. ital. di se. nat. Vol. II. Milano 1861. — *I terreni glaciali nelle valli alpine confluenti ed adiacenti al bacino del Garda*. Ist. ven. ser. 5ª, vol. I. 1875. — *Saggio di studi naturali sul territorio mantovano*. Mant. tip. Gonzaga, 1879.

abbassata, là dove questa era in opposizione di movimento colla massa del Baldo, che si portò fino a 2100 metri sul livello del mare; ma le vestigie ritornano là dove scema l'intensità del movimento prealpino, e quindi minori sono le influenze di cedimento sull'area di fronte a sud.

Il cessare infine, più ad est, definitivamente degli strati di Schio assegna i limiti occidentali all'antica emersione. Si può dire quindi che gli strati Aquitaniani circoscrivono il campo su cui si svolgono le forze della meccanica stratigrafica nella regione esaminata.

Ora meglio apparisce quale valore hanno i due grandi confini, prima accennati, che serrano il Vicentino-Veronese, vale a dire il Garda e la *frattura* Schio-Vicenza.

16. Fu osservata già l'indipendenza che seguirono, dal principio dell'eocene, il Friuli e la regione liburnica, riguardo al Vicentino Veronese. Non si trascuri di osservare come è ampia e maestosa la linea che segna il distacco.

I due bordi della frattura si vanno talmente allargando che nelle loro estremità meridionali sono distanti di almeno dodici chilometri. Rimovendo la massa alluvionale, che ora riempie il vano interposto fra i due lati, sarebbe certamente non piccola la profondità presentata dalla spaccatura. È inutile rammentare che tale detrito post-glaciale è d'altra parte cosa del tutto indipendente dall'esame tectonico. Se noi rimovessimo questo agente alluvionale, noi ci troveremmo davanti ad una di quelle grandi vallate sul cui fondo potevano correre i torbidi torrenti del pliocene superiore, nelle preparazioni della stessa epoca glaciale. La pronta espansione che le non alte pareti laterali concedono al materiale di erosione, e una scarsa ampiezza nel bacino glaciale delle catene montuose al nord, impedirono che si raccogliesse un poderoso ghiacciaio il quale, discendendo, lavorasse e completasse il vano regolare della vallata.

Qualora questi elementi non fossero mancati sarebbe indiscutibile la presenza di potentissime morene sulla bocca del bacino le quali lo limitassero riducendolo a lago. Sarebbe stato così un lago Schio-Vicenza alla formazione del quale mancò la poderosità di azione nei suoi coefficienti, ma non le condizioni essenziali nè per area nè per agenti meteorologici.

17. Il Garda era nelle medesime condizioni primitive del bacino Schio-Vicenza. Lungi dall'essere una formazione diretta, esso ci appare ora come nell'ultima fase di una serie successiva di azioni, ognor più allargantesi di potenza, fino alla completa epoca quaternaria.

Così i conglomerati intramorenici accennano ad originarie slocazioni che si limitavano ad un fondo di vallata corsa da fiumare impetuose.

Solo avvenimenti posteriori accentuano l'indirizzo preso dalla tectonica Benacense. Solo condizioni peculiari, quali l' apparato glaciale, trasformano in un lago quanto nella sua genesi in nulla differiva dall'aspetto del bacino Schio-Vicenza.

Certo però, se viene considerata così ogni fase, dovrei dire complementare nell'origine di questo lago di Garda la cui formazione (¹) era apparsa così misteriosa, e avvolta nei foschi avvolgimenti di epoche imprecisate, resterebbe ancora a dirsi una parola sul principio, sulla manifestazione primitiva, sul primo abbozzo della linea del Garda.

E ancor qui giovi lo studio paralello dell'asse del Garda con quello disteso fra i due punti Schio-Vicenza. Siccome la divergenza in basso, a est e ad ovest, di tutte le valli Vicentine-Veronesi dipende da una inclinazione della massa triassica a nord-ovest, così da quella si deve ripetere la causa di influenze sulla massa Prealpina, come da questa dipese il modo di comportarsi dei Berici. I moti della massa triassica furono quelli che eccitarono i primi sintomi di attività sul bacino del Garda, e se si considerino le formazioni molto recenti, che si aggruppano intorno alle assise secondarie, si comprenderà che neppure i primordi di abbassamento, luogo la valle Benacense, devono essere stati molto remoti da quei periodi, in cui essa raggiunse un più preciso e più spiccato sviluppo.

18. Sono note le condizioni in cui le morene frontali vennero disponendosi all' estremità meridionale del Garda limitandone il bacino. Giusta la nostra maniera di vedere esse non formano le cause prime e fondamentali per lo sbarramento della vallata; queste,

(¹) Standigl G. *Wahrzeichen der Eiszeitam Südrande des Garda-see's.* Wien, 1866.

benchè non ci sia dato di scorgerle, si debbono cercare nella disposizione delle rocce sottostanti.

In una parola è la natura orografica che determina quella idrografica.

Per parallelismi di fenomeni sono interessanti le condizioni del bacino Schio-Vicenza.

Ed eccoci giunti alla limitazione dei confini sud-est di questa regione emersa che gli strati Aquitaniani hanno evocato.

Il gruppo Berico è noto che colle sue estremità orientali è separato dal gruppo degli Euganei per non maggiore distanza di quanto lo intercetta dalle Prealpi.

Senonchè le complicate condizioni in cui gli Euganei si trovano, per chi ne studî gli strati, le scompaginate serie paleontologiche, le assise spesso ridotte a sfasciume ai piedi di uno scarnato gigante trachitico, resero poco fruttuose le ricerche di chi limitò il campo delle sue osservazioni a questa sola area.

Che se gli Euganei vennero per avventura tolti in esame (1) unitamente ai gruppi vicini, fu quasi sempre per mezzo della frattura Schio-Vicenza dalla quale da alcuno si derivano tutte quelle linee succursali che loro faccian bisogno.

Senza imprendere uno studio minuzioso della stratigrafia degli Euganei, sarà facile rammentare che per questo argomento il Beyer compì studî non pochi senza ottenere risultati molto soddisfacenti. Anzi il Taramelli giunse tant'oltre da credere non risolte le più elementari cognizioni sulla genesi degli Euganei, tanto che si fa la domanda (2).

« In conclusione quando arsero gli Euganei? » A nostra volta noi potremmo chiedere: I fenomeni, da cui dipende la tectonica di questo gruppo, avvennero precedentemente, in contemporaneità, o in successione a quelli, che noi abbiamo studiati per i Berici o per le Prealpi?

(1) De Zigno, *Sulla costituzione geologica dei monti Euganei.* Padova, 1861.— Pirona, *Costituzione geologica dei monti Euganei.* Atti dell' Ist. ven. Vol. XV, ser. 3ª, 1870. — Edward Reyer, *Die Euganäen. Bau und Geschichte eines Vulcanens.* Wien, 1877. — G. Rath, *Geognostiche Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Patua.*

(2) *Geologia delle Alpi Venete.*

Serva alla risposta lo stesso criterio che ci illuminò fin qui, quello fornito dagli strati di Schio.

Lungo i pendii Euganei mancano gli strati Aquitaniani.

La serie scompagnata delle assise non prosegue oltre l'eocene.

Non si può ammettere quindi che gli Euganei siano sorti regolarmente ed autonomi da un mare Aquitaniano e d'altra parte è d'uopo escludere un sincronismo di azione indipendente dai Berici, perchè anche in tal caso non mancherebbero gli strati di Schio come formazione insinuata in un braccio di mare fra i due gruppi (¹).

È da notarsi anche che le abrasioni subìte dagli Euganei non spiegano la mancanza di Aquitaniano, che si potrebbe almeno trovare sull' estremità meridionale dei Berici. Perciò è logico ammettere che durante l'eocene non esistesse distacco neppure fra Berici ed Euganei, ondechè il mare Aquitaniano non ebbe modo d'insinuarsi.

La frattura occupata dalla pianura attuale non è avvenuta quindi che più tardi, allorquando ritiratosi anche il mare Aquitaniano, non arrivavano fin qui mari più recenti che vi lasciassero le loro vestigia. In altri termini si tratta di una frattura a secco.

Ed è questa un' altra prova della attività sismica che non cessò ma solo si modificò coll'emersione delle terre dagli oceani. Solo l'energia si manifestò sopra aree sub-aeree.

19. I rapporti altimetrici fra Prealpi e Berici ci potrebbero quindi far abbozzare una prima tectonia dalle Prealpi agli Euganei, nel senso di un' area degradante regolarmente verso il mezzogiorno ed occupante un piano fra nord-est e sud-ovest.

Ma questo paesaggio tectonico che si prepara lentamente lungo i periodi dell'eocene e del miocene inferiore, è poi violentemente alterato con la frattura Berica-Euganea.

Sono gli Euganei, che diventano a loro volta un centro potentissimo di attività. È la vitalità endogena, del Vicentino, che

(¹) E preme osservare che una stupenda posizione perchè gli strati di Schio affiorassero, qualora realmente si fossero deposti, sarebbe a Montegalda. Ma la fauna di monte Buso di Montegalda è sincrona solo coi piani di Castel Gomberto. Così opinano anche il Bayan e il Molon.

si rinversa sugli Euganei. Nel Veronese invece essa rimane pertinace nelle Prealpi fino all'ultima ora dell'êra ceneozoica, per cui solo negativamente esercita un influenza sull'area ove ora si distende l'agro, facendola abbassare e sommergere. Si potrebbe dire anzi che ivi l'attività endogena è indipendente dagli agenti meteorologici per cui scende l'êra neozoica, e che continua sotto l'apparato quaternario, come mostrai in uno studio dell'abbassamento post-glaciale sul Garda. Ed è strano questo nuovo aspetto sotto cui il pliocene appare.

Il vecchio concetto che la geologia ci suggeriva era quello che il Pliocene fosse stata epoca agonizzante, mentre già era spento nel veneto il Vulcanismo. Le aree plioceniche quasi pareva si allargassero come vasti cimiteri per raccogliere le spoglie di rapine che ivi posteriormente avrebbero trascinato i ghiacciai. Ora questo concetto si modifica. L'energia terziaria a fatica è soffocata e mal doma sotto il cumolo quaternario.

Fino a quel punto si spinge l'energia e l'attività pliocenica? Se gli Euganei arsero in un periodo così avanzato, se si può ammettere che non ci fu questa presunta emigrazione di attività endogena da settentrione a mezzodì, se, meglio ancora, solo per un istante ci è concesso immaginare un centro vulcanico nel Veneto alla stessa ora che fumano i vulcani del Lazio, quale campo si schiude per lo studio delle eruzioni basaltiche nel Vicentino?

20. L'energia vulcanica negli Euganei è aumentata, o meglio resa più evidente dal fatto che le eruzioni avvengono non più sul fondo di mari, che con la loro massa comprimono gli sforzi di sollevamento, ma in condizioni subaeree. Si consideri anche che spesse volte i fenomeni sismici subaquei restavano localizzati nella loro opera distruttiva, e le masse squarciate trovavano nell'acqua un ausiliare per essere a poca distanza ricementate, e ricollocate sotto nuove forme che pur restano per il geologo irrefragabile documento dei fenomeni.

Benchè la mancanza di questi elementi conservatori abbiano tanto contribuito a rendere scompaginate le assise Euganee non credo però che sia giustificato il loro stato. Per il Taramelli molti e molti fatti restano ancora inspiegati.

« Ove sono le alluvioni plioceniche? ove sono i prodotti della

« profonda abrasione, che senza dubbio ha subito il vulcano per « ridursi a uno scheletro? »

Appunto la violenza pertinace e costante nel vulcano fino all' ultima ora dell'éra ceneozoica è la causa perturbatrice delle deposizioni anche di alluvioni terrestri.

Senza contare che gran parte dei detriti preglaciali dovette accumularsi lungo le vie che venivano seguite dai torrenti nel discendere nella parte più profonda del bacino Padano, chi sa nulla di quanto è sepolto sotto l'*humus* delle nostre campagne?

21. Così noi arriviamo all'ultima fase della meccanica stratigrafica, mentre i detriti già scendono a livellare e nascondere l'opera dell'epoca terziaria.

L'epoca glaciale tornisce i contorni del paesaggio che le forze interne hanno rudemente sbozzato. Sotto, il terreno vibra ancora e il mantello quaternario mal soffoca i fremiti per cui pulsa questo centro di vita, che attraverso i milleni dei periodi ha animata l'area Vicentina-Veronese. Ivi quello della geologia fu regolare processo biologico.

Cominciò con principî ben calmi, se è giusto il concetto che ci siamo formati dei mari cretacei. Calmi oserei dire fossero i prodromi dello stesso eocene, se non si dimentica che sotto gli strati di Spilecco, i primi del terziario nel Vicentino, non è raro riscontrare un sottilissimo ed esiguo strato di argille cloritiche, che per me rappresenterebbero un piano da nessuno preso in esame fin qui, cioè il Flandriano dell'illustre geologo svizzero Mayer-Eymar (¹). Che se così tenue è lo spessore di tali argille, ciò indica appunto quanto fossero tranquilli i mari anche sulla primissima ora dell'eocene. Il fine della vita terziaria è quello irrequieto, faticoso di un esistenza piena di energia ed esuberante di forze, se pure non si può dire che la sismicità terziaria continui sotto il quaternario.

Si esordì senza un predominio di centri estesi. Perchè questi si manifestino abbisogna che comincino sbilanci di equilibrio; che le forze per raccogliersi in un punto si sottraggano alla periferia. Ma rotto il bilancio, ecco tosto la formazione di gruppi. Prima

(¹) *Classification et terminologie internationales des étages naturels des terrains de sédiments* par Charles Mayer-Eymar 1884.

spicco d'una sola individualità: il gruppo prealpino incontro ad una massa, che abbraccia i Berici, gli Euganei... Rimasti questi stazionari in una reciprocanza di attrazioni, ecco predominare l'attività endogene nel Veronese dove più energicamente ancora l'elevazione delle masse poste a settentrione nella provincia esercita un'influenza di movimento contrario o di abbassamento, sulla massa a Mezzodì.

Ben è vero che in tale altalena sparve alla fine uno dei termini di equilibrio, però una linea, in parte di frattura anche oggi, Vicenza-Lonigo-Verona-Sermione (1) traccia l'asse ove tali forze si neutralizzavano. Tale asse, in altre parole, pur ora evidentissimo, è l'espressione negativa di un' area ora scomparsa. Del resto nello stesso Miocene e Pliocene l'affievolirsi d'energia nel Vicentino è solo apparente. Soltano ivi il sollevamento, che nel Veronese continuò nel Baldo, passò verso i confini meridionali della provincia, ed irruppe sull'area degli Euganei.

In una parola tre sono i focolari di azione: le Prealpi Vicentine, le Veronesi, gli Euganei: due le masse che ne subiscono l'attrazione: i Berici Vicentini e i corrispondenti Veronesi.

L'equazione sarebbe: la forza meccanica esaurita nell'elevazione sola delle Prealpi Veronesi si distende nel Vicentino sulle tre aree delle Prealpi dei Berici e degli Euganei.

Roma li 10 Maggio 1884.

ALBERTI ALBERTO

(1) Osservando una carta ove il prof. De Rossi traccia le linee su cui *anche attualmente* si distendono più attivamente i fenomeni sismici o di fratture, rimasi non poco soddisfatto nello scorgere una linea da Venezia a Padova. Quivi essa si arresta: ma non è continuata solo per mancanza di osservazioni. Tale linea se proseguisse verso il Garda traccerebbe precisamente la frattura da me studiata, tanto più che poi sulla carta del prof. De Rossi un'altra linea scende lungo l'asse del lago, e questa intersecherebbe la prima là dove cessa l'autonomia dell'Area Veneta che io ho preso in esame.

DI UN GRANDE OSSO FOSSILE RINVENUTO NEI CONTORNI DI ROMA

Contribuzione alla paleontologia italiana

del Socio GIUSEPPE PONZI

Nella vigna Iacobini posta in contrada appellata il *promontorio* sul Monte verde fuori la porta portuense, in un sabbione siliceo calcare, non ha guari venivano disotterrati alcuni frammenti di un osso spettante a gigantesco mammifero, all'aspetto dei quali, taluni meno istrutti di cose paleontologiche giudicarono spettare a qualcuno di quei grossi pachidermi, Elefanti o Mastodonti disseminati sui Pampas dell'America. Questi avanzi fossili furono serbati e quindi ceduti al Gabinetto geologico della nostra Università ove sono tuttora.

Restaurati e ricomposti i varî pezzi dell'osso si videro spettare ad un grossissimo elefante, di quelli che nell'Italia centrale hanno sempre destata l'ammirazione dei dotti. La costituzione geologica delle colline entro le quali erano comprese tali reliquie, e che si distendono a formare la fiancata destra della gran valle diluviale del Tevere, è di origine recente relativamente alle altre formazioni geologiche di più antica origine; la sua scala stratigrafica dal basso in alto si compone di potenti banchi di tufa litoide di color lionato, o di conglomerati vulcanici depositati dal mare subappennino, allorchè le basse contrade dell'Italia erano sommerse, e la vulcanicità terrestre faceva prova della sua gagliarda possanza sotto le acque salse. Di tali rocce trae profitto l'industria edilizia usandole come pietra da taglio, come il tufa del Monte verde.

Ai tufi succedono altri potenti banchi di ciottoli e sabbie siliceo-calcarie, stratificate dalle grandi correnti dei fiumi quaternari che vi passarono sopra, prodotti dalla fusione delle nevi glaciali e che vi scavarono il loro grande alveo tiberino.

Si trovano finalmente altri depositi di acqua dolce e terrestri che terminano la serie nei tempi più moderni.

Nel sabbione ghiaioso quaternario furono rinvenuti i resti fossili di cui teniamo parola, laonde possiamo argomentare doversi essi riferire a quei tempi diluviali durante i quali, scemate le burrascose eruzioni vulcaniche, e con esse le spinte sollevatrici dell'Italia, il suolo fu messo in secco per dar ricetto e stanza ad una fauna e flora di transizione ai tempi moderni, nella quale si comprendono numerosi pachidermi, insieme a tanti altri animali e vegetabili particolari a queste nostre contrade.

I frammenti rinvenuti nella vigna Iacobini restaurati nel nostro gabinetto universitario hanno dato per risultato un omero elefantino di grandi dimensioni, la cui totale lunghezza, non calcolando la piccola mancanza sul capo scapulare dell'osso, misura metri 1,18; il capo superiore dell'osso metri 0,40 circa; l'estremità inferiore dell'osso metri 0,34, e alla diafisi ossia nella parte mediana più stretta metri 0,12.

Quanto poi alla specie elefantina a cui dovette appartenere quell'enorme individuo, seguendo le dottrine del Falconer, sebbene non si posseggano i denti dell'individuo che ne assicurino il carattere specifico, pure supplisce la statura, per quanto può, a dimostrarne il confronto e le differenze.

I grandi pachidermi che vissero presso di noi, derivati dai tempi terziarii, sono sei: cioè un Mastodonte e cinque elefanti che sono i seguenti.

1. Il Mastodonte dell'Alvernia, *Mastodon arvernensis* Croiz. e Job. con i denti imitanti in certo modo le mammelle delle vacche, di una statura variabile entro i confini di una mole gigantesca. Questa specie presso di noi è rara non essendone stati trovati che frammenti delle ossa e denti presso Montoro sulle sponde della Nera in depositi lacustri pliocenici.

2. L'elefante primigenio, *Elephas primigenius* Blum. i cui denti sono formati di lamine rette numerose e strette come le canne di un organo, di statura variabile, ma ben elevata; forse in questo si comprendono varie specie non peranco bastantemente dimostrate. Le reliquie di questo elefante sono rare nelle brecce alluvionali.

3. L'elefante antico, *Elephas antiquus* Falc. le cui lamine offrono delle losanghe con un leggero angolo nel mezzo in numero minore del precedente, riunite da scarso cemento. Questa

specie descritta da Falconer è la più facile a rinvenirsi nell'Italia centrale e i suoi denti si confondono con altre specie.

4. L'elefante meridionale, *Elephas meridionalis* Nesti, ha i denti composti di un minor numero di losanghe riunite da molto cemento e sostanza ossea, a struttura grossolana e pesante. La sua statura fu la più elevata e perciò è l'elefante più gigantesco, e il più comune di tutti gli altri; imperocchè i suoi resti fossili si rinvengono diffusi in tutte le regioni europee.

5. L'elefante Africano, *Elephas africanus* Lin. i cui denti sono costituiti da un numero minore di lamine, dilatate nel mezzo da angoli maggiori, i quali riuniti danno alle losanghe la figura approssimativamente romboidale: grandezza dell'animale mediocre e variabile. Gli avanzi di questa specie si rinvengono nell'Italia centrale e inferiore, come anche in Sicilia. Alcune ossa fossili dell'elefante africano con denti furono rinvenuti al Monte Pincio nell'interno di Roma e determinate dal barone Anca varî anni or sono.

6. L'elefante di Malta, *Elephas melitensis* Falc. perchè le sue reliquie furono scoperte per la prima volta nell'isola di Malta, e descritto dal Falconer il 6 ottobre 1862. Si riconosce dai suoi denti molari striati in altezza, dal numero delle lamine e loro losanghe somiglianti in certo modo a quelle dell'*Elephas antiquus* Falc. Fu il più piccolo di tutti, ma di statura variabile. I denti e le altre ossa di questa specie furono rinvenute a Ponte Molle, ed al Monte Sacro; però abbastanza raro presso di noi.

Dalla conoscenza dei caratteri specifici degli elefanti fossili dell'Italia centrale, ben si comprende che il più grande fu il *meridionale*, e il più piccolo fu quello scoperto nell'isola di Malta, *Elephas melitensis* Falc.

L'omero ora estrattto dal Monte verde, non calcolando la poca mancanza per erosione sul capo dell' osso, misura metri 1.18 e fatte le proporzioni coll'intero corpo si avrebbero metri 4.00 dal suolo alla sommità del capo dell' individuo elefantino; altezza rispettabile a fronte delle altre specie. Però non possiamo ritenere per massima questa altezza. Nel Gabinetto geologico della nostra Università conservandosi una ricca suppellettile di reliquie elefantine di ogni specie, specialmente dei contorni di Roma, facilmente può farsi un confronto, e da questo ricavare le prove

più sicure sulla grandezza delle specie elefantine. In questa collezione si scorge la metà di un omero, parimenti estratto dalle brecce alluvionali di Monte verde, che integro, avrebbe misurato una lunghezza di metri 1,30 circa; probabilmente appartenne ad un animale almeno di metri 4,40 di altezza e perciò notevolmente più grande di quello rinvenuto nella vigna Iacobini. Aggiungi a questo due difese o zanne; una rinvenuta nelle cave di ghiaia del Monte verde, già appartenuta al Museo Campana, di metri 3,90 di lunghezza; metri 0,77 nella periferia e la sua sezione ellittica misura metri 0,27 nell'asse maggiore e metri 0,23 nel minore. L'altra, proveniente dalla sponda destra dell'Aniene ove sono le cave di breccie del Monte sacro, offre la lunghezza presso a poco di metri 3,35, e nel diametro metri 0,17. Al contrario il più piccolo elefante che visse nell'Italia media e inferiore dovrebbe avere uguagliato la grandezza di un vitello. Quali differenze in una medesima famiglia!

Dopo le cose narrate fa d'uopo rivolgere finalmente l'attenzione alle condizioni del cielo dei tempi quaternari, durante i quali l'elefante meridionale trasse i suoi giorni fino alla sua scomparsa. Dopo tante vicende cosmiche delle epoche pregresse è naturali a credere ciò che accennano le osservazioni, cioè che regnasse nella natura una calma generale durante la quale gli animali e le piante potevano godere di tutto il loro sviluppo.

A quei tempi tutte le basse contrade dell'Italia erano ancora sommerse, le più rilevate montagne venivano rivestite di profonde foreste, e in gran parte le pianure subappennine non erano state ancora messe in secco dalle violenze eruttive dei vulcani italiani, nè si erano convertite in quelle vaste praterie e ubertose pasture sulle quali poi corsero immense fiumare per iscavarvi gli alvei alluvionali, nel cui fondo corrono i fiumi moderni. A quell'epoca l'uomo non era forse ancora disceso dalle altitudini montane per prendere possesso del suolo di recente messo in secco sotto l'influenza diretta dei raggi solari, per dar principio allo stato sociale. Le flore e le faune di quel tempo erano quali doveano essere sotto un cielo che per gradi lentamente passava alle moderne condizioni metereologiche.

Conciossiachè nel decorrere del periodo quaternario le condizioni planetarie venivano cangiando per ridursi gradatamente allo

stato moderno cangiando d'aspetto per forme svariate e diverse. Per tale ragione alcune specie di animali emigrarono sotto altro cielo, come avvenne del cervo elafo, e del castoro; altre, non reggendo ad influenze diverse di climi, dalla montagna scesero in pianura; altre si estinguevano; altre modificavano il loro organismo per menare un genere di vita diverso. Fra gli estinti molti elefanti si rinvengono, meno due specie delle quali una restò in Asia un' altra in Africa dove emigrò e si fece indigena. L'elefante meridionale del tutto scomparve, sebbene in queste nostre contrade avesse signoreggiato nei tempi anteriori in tanta quantità e facoltà di modificazione. Così non poniamo più alcun dubbio che l'elefante meridionale di Monte verde, Monte sacro, Ponte Molle ecc., siano stati come noi inquilini delle nostre colline e non derivati (non si sa come) dagli sterminati Pampas d'America

---

MOLLUSCHI TERRESTRI E D'ACQUA DOLCE rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma.

Nota del Socio ROMOLO MELI.

Ebbi già occasione pubblicando alcune osservazioni sui tufi vulcanici dei dintorni di Roma (¹) di far parola del tufo giallastro, litoide, ad elementi trachitici, contenendo cristalli di feldspato vetroso (sanidino), che viene cavato alla Valchetta sulla via Flaminia a circa 9 km. da Roma, e di far noto che da questo tufo si era estratta tutta una numerosa serie di belle impronte vegetali, cioè foglie, steli, e tronchi legnosi, nonchè tre specie di molluschi terrestri (*Helix nemoralis* Lin., *H. ammonis* Schmidt, *Hyalina olivetorum* Hermann VAR. *major*). Tenendo sempre d'occhio le escavazioni che si praticano nel banco di tufo di quella località, ho raccolto nei lavori di scavo, eseguiti nell'anno passato e nel corrente 1884, parecchi altri campioni di tufo, nei quali si osservano esemplari di gasteropodi fossili non soltanto terrestri, ma, ciò che riesce molto interessante per la storia genetica di quel tufo, anche di acqua dolce. Al presente ho potuto riunire ben 28 pezzi di tufo racchiudenti esemplari di molluschi, i quali si trovano ora conservati nel Museo geologico della r. Università di Roma.

Il tufo litoide della Valchetta è molto interessante per gli interclusi di aggregati minerali che contiene; il tufo presenta una pasta finamente terrosa, di color giallastro chiaro, racchiude cristalli terminati, talvolta molto nitidi, di augite, di melanite, di sanidino ecc.; contiene frammenti di rocce diverse ed interclusi

(¹) Meli R. *Notizie ed osservazioni sui resti organici contenuti nei tufi leucitici della provincia di Roma* (Boll. r. Comitato geolog. Anno 1881, n. 9-10. Ved. pag. 435-437, 447-48)

cristallini di aggregati minerali svariati. I frammenti rocciosi in generale sono angolosi; taluni di grosso diametro (¹).

Nel tufo della Valchetta non ho veduta traccia di divisione prismatica (²).

È da questo tufo che vennero estratte le specie di gasteropodi terrestri e d'acqua dolce, che passo ora ad indicare, avvertendo che la presente Nota deve essere riguardata come una appendice alle mie precedenti Memorie sui tufi.

Nella indicazione delle specie, mi limito a citare, tra le molte consultate, soltanto due o tre opere che hanno le illustrazioni della specie, preferendo quelle le cui figure meglio convengono agli esemplari rinvenuti.

(¹) Del tufo giallo della Valchetta si fa parola nelle seguenti Memorie. Indes, *Deuxième lettre du frère Indes à M. Édouard de Verneuil sur la formation des tufs des environs de Rome.* Bullettin de la Société géologique de France, 2me série, tom. XXVII, 1870. Questa Memoria fu poi ristampata nel 1875 insieme alla prima lettera dello stesso autore sul medesimo argomento, già pubblicata nel Bullet. de la Société géolog. 2me série, t. XXVI, 1868, in un fascicolo col titolo: *Lettres du frère Indes des écoles chrétiennes sur la formation des tufs dans la Campagne romaine, sur une caverne à ossements, et sur les monuments préhistoriques des environs de Dreux.* Béthune C. Delpierre 1875, in 12°.

Strüver, Brano di lettera al vom Rath, inserita nel *Neues Jahrbuch für Mineralogie Geogn. und Palaeont.* di Leonhardt e Geinitz (Ved. anno 1875, pag. 619-620).

Meli, *Notizie ed osservazioni* ecc. (mem. cit.).

(²) Riguardo alla divisione prismatica dei tufi litoidi dei dintorni di Roma, che taluno nel 1882 credette di scoprire nelle rocce suddette, e sulla quale io avvertii nelle *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili dei tufi vulcanici* ecc. (Ved. Bull. r. Com. geolog. n. 9-10, 1882, pag. 269-270) che era già stata menzionata dal Pilla e dal Ponzi, la priorità dell'osservazione va riportata al Breislak. Infatti nella lettera scritta dal Brocchi al Breislak, che trovasi inserita nella *Biblioteca italiana ossia Giornale di Letteratura, scienze ed arti* al tomo III, settembre 1816 (lettera che in seguito avrò campo di citare ancora) al fine della pag. 503 e seguente trovo queste frasi: « la struttura prismatica non è valevole a sciogliere la questione, attesochè « si rinviene il vero tufa modellato in colonne angolari. Nel Museo del Col- « legio Nazareno si conserva tuttavia quella grossissima (colonna) trovata « nella Campagna romana ecc. ». Parimenti nel *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce, disposto con ordine geografico* ecc. del Brocchi, libro tanto prezioso per le esatte osservazioni contenutevi, che io non mi stanco mai di consultare, avendolo riscontrato sempre preciso nelle indicazioni, è stampato

MOLLUSCA GASTROPODA
(Ord. pulmonata)

Gen. **Hyalina** Férussac 1819.

Hyalina Draparnaldi Beck.

1805. Helix nitida Draparnaud, *Histoire naturelle des mollusques terr. et fluviat. de la France* pag. 117, n. 54, tav. VIII, fig. 23-25 (non Tableau).

1855. Zonites lucidus Moquin-Tandon, *Histoire naturelle des mollusq. terr. et fluviat. de la France* ecc. Vol. II, pag. 75, tav. VIII, fig. 29-35.

alla pag. 12 sotto il num. 27: « Pezzo di tufa di colore bruno di can-
« nella, friabile, di aspetto terroso, staccato da *un grosso prisma esagono*
« trovato dal sig. Breislak presso Monte Verde e che si conserva nel museo
« del Collegio Nazareno in Roma. Si conosce provenire da lapillo terrifi-
« cato, e la massa disseccandosi, avrà acquistato quella forma prismatica. Sì
« fatti prismi adunque possono formarsi anche per via umida; fatto che sa-
« rebbe favorevole ai nettunisti ». È quindi evidente che tale divisione prismatica fu notata dal Breislak, e fu cognita al Brocchi, il quale ne fece cenno fin dal 1816, cioè parecchie diecine di anni prima che altri, dandocene la notizia, ne deducesse i tufi non essere già rocce clastiche, ma invece essere stati *fusi per azione termica*, ed eruttati da crateri o fenditure collocati a bella posta a breve distanza da ciascun banco di tufo litoide, senza però aver constatato di fatto alcuna traccia di tali ideati crateri.

È frattanto da rimarcare l'osservazione del Brocchi, il quale riferisce la forma prismatica al disseccamento della massa tufacea, ammettendo così che tale massa, prima di consolidarsi, si fosse trovata allo stato pastoso per la mescolanza dei prodotti vulcanici mobili con acqua. La medesima opinione sostenni, con qualche variante nella Memoria *Ulteriori osservazioni* ecc. (Mem. cit.) La sola differenza sta in ciò che il Brocchi faceva avvenire per i tufi litoidi romani tale miscela sempre entro le acque marine, e riteneva che i materiali incoerenti fossero stati emessi da vulcani sottomarini, mentre io in generale ammetto che i prodotti mobili di eruzioni vulcaniche subaeree, cioè le ceneri, le sabbie, i lapilli, le scorie, le pomici, i blocchi ecc. siensi mescolati con acque, nella massima parte dolci e correnti e, in taluni casi, anche marine, come per qualche tufo del nostro littorale. In questo ultimo caso i prodotti delle eruzioni subaeree pervennero al mare e vi si stratificarono racchiudendo fossili marini. Esempio di tufi submarini, risultanti da materiali provenienti dai vulcani subaerei del Lazio, con fossili in molta abbondanza, è presentato dal tufo litoide di Foglino tra Nettuno e Astura sul littorale romano.

E, poichè ho incidentalmente fatta parola della divisione colonnare, devo

1879. Hyalina Draparnaldi Kobelt, *Rossmässler's Iconographie der europäischen Land- und Süssw. Moll. fortgesetzt von* ecc. Vol. VI, pag. 29, tav. 158, fig. 1607-8.

Dimensioni: diametro maggiore mm. 11 (approssimativamente, giacchè l'esemplare è frammentario); diametro minore mm. 9; l'altezza non può essere misurata, essendo l'esemplare impiantato nel tufo.

Un solo esemplare che ha rotto l'ultimo anfratto. Ho rinvenuto questa specie vivente in più luoghi della nostra provincia ed anche in alcuni giardini nell'interno di Roma.

reclamare per lo stesso Brocchi la priorità delle osservazioni sulla divisione prismatica delle trachiti di Rocca-Rispampini nel Viterbese. Il sig. A. Klitsche de la Grange ha ultimamente pubblicate alcune *Brevi considerazioni sulla formazione dei tufi vulcanici nell'Agro Romano e nel Viterbese* (Roma, I. Artero 1884 in 8° di pag. 13 con una tav.). In questa Memoria è trattata brevemente la questione dell'origine dei tufi.

In specie al capo II° l'autore espone le obbiezioni che, a suo parere, si dovrebbero opporre a far riguardare i tufi come risultanti dall'impasto acqueo dei prodotti mobili di eruzioni subaeree. Si potrebbe, con facilità, provare che tutte le sue supposte obbiezioni stanno invece, nessuna eccettuata, a dimostrare che i tufi devono, nella massima parte dei casi, risultare dall'impasto acqueo dei prodotti mobili di eruzioni atmosferiche. Ma non intendo ora di prendere ad esame la suddetta Memoria. Solamente, poichè il signor De la Grange non sa spiegarsi come si trovino depositi tufacei nella valle dell'Aniene presso Castel Madama (per la divisione prismatica sono molto interessanti i tufi di Vicovaro poco più a monte di Castel Madama nella stessa valle; Vicovaro dista in linea retta di circa 30 km. dal centro del grande cratere Laziale), a piedi di Colli Sabini ad Aspra (la quale località dista in linea retta di circa 40 km. dal centro del cratere di Vico), a Montelanico e Carpineto (27 km. e 28,5 km. all'incirca dal centro del grande cratere Laziale), alle prominenze di Tolfa (neppure 26 km. dal centro del cratere di Bracciano) ecc., e poichè ritiene che, se i materiali fossero piovuti nelle eruzioni atmosferiche, le citate distanze sarebbero *grandissime* e *smisurate;* io mi permetterò di ricordargli un solo esempio, abbastanza recente, per convincerlo che i materiali mobili e sottili lanciati nelle eruzioni dei vulcani atmosferici, sono trasportati di fatto a distanze grandissime e ben lungi dalla bocca del vulcano. Nella eruzione avvenuta sulla fine del marzo 1875 le ceneri sottili del Votna Jökul in Islanda giunsero sulla costa della Norvegia e nei dintorni di Stockholm, percorrendo una distanza, che in linea retta può essere valutata a quasi 2000 km.! Per altri esempi di sabbie vulcaniche (ed anche non vulcaniche, come quelle del Sahara trasportate dai venti fino a Lione nel 1846) e di materiali fini e polverulenti caduti a forti distanze, rinvio l'autore a consultare uno qualunque

Gruppo MESOMPHIX Raphinesque.

Hyalina olivetorum Herm. (Helix) var. *major*.

1838. Helix olivetorum Rossmässler, *Iconogr. d. Land- und Süssw. Moll.* Vol. II, dispensa VII e VIII, pag. 34, tav. 39, fig. 522 (fig. maggiore in mezzo).

1855. Zonites olivetorum Moquin-Tandon, *Iconogr.* op. cit. Vol. II, pag. 73, Pl. VIII, fig. 16 a 28.

1879. Hyalina olivetorum Kobelt, *Rossmässler's Iconogr.* op. cit. Vol. VI, pag. 15, tav. 154, fig. 1569.

dei varî manuali di geologia o un'opera che tratti dei fenomeni vulcanici. [Lyell, « *Elements of geology* »; Credner, « *Handbuch d. Geologie* »; Poulett-Scrope, « *Volcanos: the character of their phenomena* »; Geikie, « *Text-Book of geology* »; Dana, « *Manual of geology* »; De Lapparent, « *Traité de geologie* »; Fouqué, « *Santorin et ses éruptions* » (V. p. 427) ecc]. — Dopo ciò, dovrà convenire il sig. De la Grange che i materiali sottili lanciati nelle eruzioni dalle bocche Cimine, Sabatine, e Laziali possono benissimo essere caduti nelle località da lui citate a distanze di 40 km. dai crateri, ricuoprendo il suolo, e che in seguito le acque di pioggia possono avere lavato le eminenze e i dorsi dei monti, trasportando questi materiali vulcanici, in basso, nel fondo delle valli, o deponendoli alle falde dei monti, e che tali accumulazioni consolidandosi in seguito abbiano generato i banchi di tufo, posati sopra rocce nettuniche in luoghi ove non si riscontrano crateri, senza bisogno di ricorrere alla ipotesi di bocche vulcaniche o di squarci del terreno, locali, per ispiegare la presenza di tali tufi. L'autore, avendo letta la Memoria nella quale si considerano i tufi fusi per azione termica, divide la conclusione di quello scritto, e ritiene che i tufi siano stati emessi da bocche locali o fenditure, che in tal caso dovrebbero essere seminate in tutta l'area della provincia di Roma ad ogni passo.

Ritornando alla divisione prismatica, il sig. De la Grange ne segnala un bell'esempio sui tufi (?) di Rocca-Rispampini nel Viterbese, località che egli suppone sconosciuta ai geologi. (« Credo non da altri prima di me rimarcate » La Grange, Mem. cit., nota in fondo alla pag. 7). Peraltro fin dal 1816 il Brocchi visitò quella località, e, notando la divisione prismatica nelle rocce di Rocca-Rispampini, scrisse in proposito le sue importantissime osservazioni al Breislak, le quali vennero poi pubblicate col titolo di « *Lettera sopra alcuni ammassi colonnari basaltini nel territorio di Viterbo* » che trovasi nella Biblioteca italiana, già citata, al tom. III, fascic. settembre 1816, pag. 495 a 507. — Lo stesso Brocchi nel 1817 indicava la divisione prismatica delle medesime rocce nel suo *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce* (op. cit. [Ved. pag. 198 e seguenti num. 45 al 56, specialmente il num. 50 che si riferisce alla prominenza su cui s'erge la rocca]. In questo catalogo il Brocchi

Dimensioni: diam. magg. mm. 25; min. mm. 20 circa, (essendo da un lato aderente al tufo). Un solo esemplare, che fu donato al Gabinetto di Geologia della r. Università di Roma dall'avv. Tittoni, e venne già indicato nella prima mia Memoria sui tufi (1881).

Non ho ritrovato questa specie come vivente nella provincia di Roma; anche lo Statuti non la segna nel suo *Catal. sistematico e sinonimico dei moll. terr. e fluviat. viventi nella provincia di Roma.*

La *Hyalina olivetorum* fu rinvenuta fossile nel postpliocene di Agnano nel Monte Pisano e nei travertini più recenti (C. De Stefani).

chiama *lava* la roccia di Rocca-Rispampini, mentre nella sopracitata lettera, pur classificandola fra le lave, tratta la questione se sia veramente una lava ovvero un aggregato vulcanico. In seguito nel 1818 il Breislak nell'Atlante annesso alle sue « *Institutions géologiques* » dava nelle tavole 41, 43, le incisioni mostranti la divisione colonnare delle rocce di Rocca-Rispampini e di Triponzio, facendone parola nella spiegazione delle tavole (Ved. volume III, pag. 499). I disegni di queste tavole, del resto, furono fatti eseguire dal Brocchi, come egli avverte nella lettera sopra i basalti colonnari. Il Breislak chiama basalti quelle rocce. Finalmente la divisione pseudo-regolare delle rocce del Viterbese (Ferento) è pure ricordata di volo dal Pianciani nella memoria: « *Sulle ossa fossili di Magognano nel territorio di Viterbo* », stampata negli *Opuscoli scientifici.* Tom. I, Bologna, 1817, (V. nota in fondo alla pag. 346).

Non avendo visitata finora la località in parola, non posso nulla dire del mio su quelle rocce. Peraltro ho esaminato i campioni delle rocce provenienti da quella località, che si conservano colle scritte originali del Brocchi e del Riccioli, compagno al primo nelle escursioni fatte ai Cimini, nel Museo di geologia dell'Università di Roma. Gli indicati campioni sono i pezzi originali che hanno servito poi al Brocchi nella pubblicazione del suo *Catalogo ragionato.* Ebbene dall'ispezione di essi, le rocce prismatiche di Rocca-Rispampini, sembrerebbero invece ad un esame macroscopico nient'altro che trachiti! a grana minute, compatte. Però, i campioni che ho osservato mi sembrano alterati, presentando un aspetto terroso. Desidero pertanto di eseguire nell'ottobre prossimo un'apposita escursione, nella località accennata, e, raccolti i campioni sul posto, studiarli nelle lamine sottili al microscopio per determinare con sicurezza se si tratti di vere trachiti, come ritengo fino da ora.

Gen. **Zonites** Montfort. 1810.

Zonites compressus Ziegler var. *italica.*

1836. Helix compressa Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, dispensa III, pag. 2, tav. 11, fig. 150.

1876. Z. compressus var. italica Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. IV, pag. 50, tav. 111, fig. 1106.

Diametro magg. mm. 14; minore mm. 12 (l'altezza non fu potuta misurare essendo gli esemplari impiantati nel tufo).

Due giovani esemplari di dimensioni pressocchè uguali: un altro esemplare adulto, isolato completamente da un tufo grigio-nerastro, forse proveniente dalla località Peperino, sulla stessa via Flaminia circa il 4° miglio da Roma (loc. cit. nella mia Mem. per avervi rinvenute foglie conservatissime del *Buxus sempervirens* che potevano staccarsi ed isolarsi dal tufo) misura le seguenti dimensioni: diam. magg. mm. 20; min. mm. 18,5; alt. mm. 10,5.

La specie non fu trovata vivente nella provincia di Roma. Kobelt (loc.cit.) la cita della Maiella. La sig.ª Paulucci nei suoi *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles*, 1878, parimenti la indica nell'Abruzzo (pag. 2, n. 58). Nell'ottobre 1880 rinvenni questa specie presso la sommità del Monte Meta (Abruzzo Ulteriore II°) ad una elevazione di circa 2000 m. sul mare, come già avvertii nella mia cit. Mem. sui tufi.

Anzi la presenza di questa specie, ora vivente ad elevazioni notevoli sul mare, mi faceva conchiudere che allorquando si formarono quei tufi la temperatura doveva essere meno elevata della media annua attuale nella campagna di Roma.

Gen. **Helix** Lin. 1758.

Gruppo Trigonostoma Fitzinger.

Trigonostoma obvoluta Müll. (Helix).

1805. Helix obvoluta Draparnaud, *Hist. nat.* op. cit. pag. 112, n. 48, Pl. VII, fig. 27-29.

1855. Helix obvoluta. Moquin-Tandon, *Hist. nat.* op. cit. Vol. II, pag. 114, Pl. X, fig. 26-30.

Due esemplari abbastanza ben conservati, racchiusi in parte nel tufo presentanti le dimensioni ordinarie di questa specie, cioè:

Diametro magg. mm. 12; diam. min. mm. 10.

Non la rinvenni vivente nei dintorni di Roma; lo Statuti la dice non comune nel territorio di Civitavecchia (1). Il De Stefani (2) rispetto questa specie dice che « deve essere antica abitatrice d'Italia perchè si trova fossile nei travertini e nella terra rossa postpliocenica di Agnano ».

Gruppo Campylaea Beck.

(cfr. *Campylaea planospira* Lam. (Helix).

1880. Paulucci, *Fauna malacolog. della Calabria; specie terrestri e fluviatili.* pag. 73 e seg, Tav. II e seguenti.

Un solo esemplare, frammentato nell'ultimo anfratto allo stato di modello, non perfettamente conservato, sul quale la determinazione specifica riesce incerta. La *C. planospira* forma tipica e varietà vive nella Provincia di Roma: ho rinvenuta la var. *depilata* Orsini, insieme ad altra var. coperta di rari e piccoli peli sparsi sulla conchiglia, nella macchia della Sterpara presso Pantano Secco (Frascati). La forma tipica è comune nei monti della Sabina (Poggio-Mirteto, Valle del Farfa ecc.).

Gruppo Xerophila Held.

Xerophila ammonis A. Schmidt (Helix).

1877. Helix ammonis Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. V, pag. 95, tav. 143, fig. 1423-26.

Cinque esemplari aderenti al tufo; due di questi sono allo stato di modelli. L'esemplare più conservato misura:

diam. magg. mm. 19; diam. min. mm. 16.

La specie è citata dallo Statuti come vivente nei dintorni di Roma, io veramente non l'ho rinvenuta che ad una certa distanza; la raccolsi nei primi monti della Sabina.

(1) Statuti, *Elenco sistem.* mem. cit. pag. 24-25.

(2) De Stefani C. *Molluschi viventi nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nell'Apennino adiacente* (Bullet. Soc. malacol. it. Vol. IX, 1883, pag. 46-47).

Gruppo Tachea Leach.

Tachea nemoralis Lin. (Helix).

1742. . . . . Gualtieri, *Testar. conchylior. index.* Tab. 2, fig. *D.*

1780. Helix nemoralis Born, *Testacea Mus. Caesarei Vindobonensis* pag. 384, 385, tav. 16, fig. 3-8.

1805. H. nemoralis Draparnaud. *Hist. nat.* op. cit. pag. 94, n. 22, tav. VI, fig. 3-5.

1835-38. » » Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, disp. I, pag. 57, tav. 1, fig. 5.

1837. » » Id. Vol. I, disp. V e VI, pag. 6, tav. 22, fig. 298*a*.

1838. » » Id. Vol. II, disp. VII e VIII, pag. 26, fig. 494.

1855. » » Moquin-Tandon , *Moll. fr.* op. cit. tav. XIII, fig. 3-5.

1876. » var. lucifuga Kobelt, *Rossmässler's Iconogr.* op. cit. Vol. IV, pag. 2, tav. 91, fig. 974.

Dimensioni nell'esemplare meglio conservato: diam. magg. mm. 24; diam. min. mm. 20; alt. mm. 20.

È questa la specie che ho rinvenuto più frequentemente nel tufo della Valchetta; ne ho 9 esemplari, dei quali 4 allo stato di modello interno; due di questi mostrano intatta l'impronta del bordo del peristoma rovesciato.

Su i nove esemplari, 5 sono in parte isolati dalla roccia e mostrano interamente visibile la spira, la quale è piuttosto elevata. La forma dell'apertura e le dimensioni di alcuni esemplari converrebbero con la var. *lucifuga*, Ziegl. In due esemplari è nettamente visibile, sul guscio alquanto calcinato una sola fascia; in modo che questi esemplari sono da riferirsi alla var. 00300 (probabilmente alla var. gialla, che troviamo ancora nella campagna di Roma e che corrisponde alla var. *Cuvierii* di Moquin-Tandon = alla var. *β* Born *lutea, fascia transversa fusca* di Born alla quale var. si riferisce la figura di Gualtieri che perciò ho citato).

Questa stessa varietà unifasciata 00300 rinvenni pure nell'anno

scorso in frammenti nelle marne grigio-giallastre d'acqua dolce estratte dallo scavo della galleria praticata presso S. Francesco di Paola nella direzione di via dei Serpenti (¹). Invece nelle marne grigie inferiori alle marne giallastre, ed al tufo terroso e litoide del Quirinale, venute allo scoperto colla trincea della via Nazionale, rinvenni la *H. nemoralis* di forma ed apertura tipica, conservante ben distintamente la colorazione delle fasce e presentante la var. 12345 (probabilmente la *quinquefasciata* Moquin-Tandon).

L' *H. nemoralis* vivente non è ora comune nelle campagne immediate di Roma; trovasi però nella provincia di Roma ed a non grande distanza da Roma: ne ho raccolto esemplari vivi a Monte Celio (già Monticelli) a Subiaco, a Valmontone; nella Sabina (valle del Farfa, assai comune); von Martens la raccolse presso il lago Albano. Lo Statuti (²) cita alcune varietà di questa specie rinvenuta a Sezze, a Castel Gandolfo e Nemi (Lazio): ne raccolsi gusci morti nelle sabbie delle alluvioni moderne del Tevere presso la spiaggia di Fiumicino.

Gen. **Limnaea** Lamarck (emen. 1801).

Gruppo: Gulnaria Leach.

Limnaea ovata Drap.

1805. Limneus ovatus Draparnaud, *Hist. nat.* op. cit. pag. 50, n. 2, tav. II, fig. 30, 31, 33.

1835. Limnaeus ovatus Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, fasc. I e II, pag. 100, tav. 2, fig. 56.

1855. Limnaea limosa Moquin-Tandon, *Moll. fr.* op. cit. II, pag. 465, tav. XXXIV, fig. 11-12.

1877. Limnaea ovata Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. V, pag. 42, tav. 129, fig. 1251-1255, e tav. 130, fig. 1256-1259 (specialmente fig. 1258).

(¹) Sui terreni incontrati in questa galleria vedi le osservazioni del Tuccimei. (Acc. pont. dei Nuovi Lincei, sessione maggio 1883 e sessione IV 16 marzo 1884).

(²) Statuti, *Catalogo sistematico e sinon.* op. cit. (Ved. Bull. Soc. malac. ital. vol. VIII (1882), pag. 51-52).

1884. Limnaea ovata var. fluminensis, Kobelt, *Ic. d. Land-und Süsswasser Moll.* Neue Folge, Vol. I, pag. 61, tav. 24, fig. 203.

Tre esemplari, tutti incastrati nel tufo; dimensioni dell'esemplare più scoperto dalla roccia comprendente: alt. mm. 15; largh. mm. 11,5; alt. apertura mm. 13.

Quest'esemplare ha rotta la spira, gli altri 2 esemplari sono aderenti e ricoperti in parte dalla roccia. Ho citato la var. *fluminensis* Clessin, la quale differisce dal tipo per avere un guscio più robusto, il margine alla base ripiegato ecc., perchè in due esemplari la sezione del guscio mostrasi per la specie, abbastanza spessa; anche le dimensioni e la forma delle conchiglie convengono ai nostri esemplari. Dal lato dell'apertura non ho potuto osservare gli altri caratteri essendo tutti e 3 gli esemplari connessi alla roccia.

Allo stato fossile rinvenni queste specie nelle marne grigie del Quirinale (nello scavo della trincea per la via Nazionale); nelle marne tripolacee superiori ai tufi litoidi della sezione Sedia del Diavolo sulla via Nomentana.

Attualmente la specie vive nella provincia di Roma: l'ho raccolta insieme alla *Limnaea lagotis* Schrank, nelle fosse dei pantani adiacenti al fiume Delle volte nelle Paludi Pontine; lo Statuti la cita anche del lago Albano.

Gen. **Cyclostoma** Lamarck 1799.

Cyclostoma elegans Müll. (Nerita).

1805. Cyclostoma elegans Draparnaud, op. cit. pag. 32, n. 1, tav. I, fig. 5-8.

1855. Cyclostoma elegans Moquin-Tandon, op. cit. Vol. II, 496, pl. 37, fig. 3-23.

1879. Cyclostoma elegans Kobelt, op. cit. Vol. VI, pag. 46, tav. 166, fig. 1660-63.

Tre esemplari racchiusi nel tufo della Valchetta di dimensioni e di forma analoghe a quelle degli esemplari viventi. Rinvenni la stessa specie allo stato fossile in numerosi esemplari nelle marne grigio-cenerine, che trovansi alla base della collina presso il ponte Salario sulla sinistra dell'Aniene, le quali marne si scorgono circa

il piano della valle e sono inferiori a tutta la serie di strati. Rinvenni anche dei frammenti di questa specie nelle marne giallastre incontrate nella galleria da S. Francesco di Paola alla via dei Serpenti; nei travertini delle valli del Tevere e dell'Aniene. La specie vive ed è assai comune nei dintorni di Roma e nella provincia.

Esaminando ora le specie terrestri ritrovate nei tufi, le pongo in confronto con le identiche specie viventi ora nella campagna di Roma.

La *Hyalina Draparnaldi* e la *Cyclostoma elegans* sono comuni nei dintorni di Roma; invece la *Campylaea planospira*, l'*Helix ammonis*, e l' *Helix nemoralis* si rinvengono meno frequentemente nella provincia, però ad un certo raggio di distanza da Roma. *L'H. obvoluta* è pure citata come vivente nella provincia; finalmente la *Hyalina olivetorum*, ed il *Zonites compressus* non vi furono peranco ritrovati.

Riguardo alla *Limnaea ovata*, la sua presenza nel tufo è singolarmente importante. È la prima volta che si precisano specie di acqua dolce nei nostri tufi. Solo il Mantovani (¹) disse che nel tufo di Monte Verde sovente erano racchiusi gasteropodi fluviali senza indicarne le specie.

Gli esemplari della *L. ovata*, compresi nel tufo, presentano intatto il loro bordo, e perciò non può credersi che sieno di trasporto; anzi, vi si osserva che la roccia incassante, tufo, è penetrata solo di poco nella conchiglia, mentre la parte interna di questa è quasi tutta convertita in calcite nerastra, più o meno cristallina. Ciò si verifica anche per alcuni modelli di *Helix*, mentre per altri la pasta tufacea ha penetrato nell'interno, fino alla sommità della spira.

La prima osservazione potrebbe far supporre che quando il tufo ravvolse quei gusci, la parte riempiuta in seguito dalla calcite potesse essere occupata dall'animale, la cui presenza impedì alla pasta tufacea di penetrare più addentro nella conchiglia, mentre

(¹) Mantovani Paolo, *Descriz. geologica della Campagna romana*. Roma 1875. (Ved. pag. 64).

per i gusci, spogli dell' animale, la pasta tufacea allo stato liquido ne occupò tutto l'interno. In ogni modo la presenza di tali molluschi dimostra che i materiali vulcanici di quei tufi si mescolarono con acque dolci, e quivi consolidandosi generarono quei tufi litoidi nei quali troviamo oggi compresi i resti di gasteropodi terrestri e d'acqua dolce.

Ciò conferma sempre più la ipotesi che molti dei nostri tufi risultino, in generale, dall' impasto dei prodotti mobili, emessi nelle eruzioni di vulcani subaerei con acque esterne, piuttostochè da vere eruzioni fangose, generate entro il cunicolo vulcanico, e traboccate poi dal cratere, riversandosi in correnti fangose lungo le pendenze dei coni vulcanici. Nella sopracitata ipotesi non escludo il caso speciale che l'impasto dei materiali vulcanici con acque esterne possa aver dato luogo a torrenti fangosi.

INDICE

Elenco dei Socî della Società Geologica Italiana . . . . Pag. 3
Adunanza generale della Società Geologica Italiana . . . . » 10
Verri A. *La Creta e l'Eocene nel bacino del Tevere* . . . . » 18
De Stefani C. *Sugli studi dell'Ufficio geologico nelle Alpi Apuane e nell'Apennino* . . . . . » 23
Alberti A. *Dal Garda agli Euganei. Saggio di meccanica stratigrafica* . . . . . » 41
Ponzi G. *Di un grande osso fossile rinvenuto nei contorni di Roma* . . . . . » 66
Meli R. *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma* . . . . . » 71

Anno III. Fascicolo 2.°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. III. — 1884.

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

Avvertenza. — Alcune Memorie, fornite di tavole, che dovevano pubblicarsi in questo fascicolo, non vennero stampate per inserirle nel volume 1885, il quale sarà dedicato alla memoria di Q. Sella.

I FORAMINIFERI DELLA TABELLA ORYCTOGRAPHICA esistente nel r. Museo Geologico di Bologna.

Nota di CARLO FORNASINI

INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE CHE S'INCONTRANO ABBREVIATE NELLA PRESENTE NOTA.

1731. Beccari, *De bononiensi arena quadam.* Bon. Sc. Art. Inst. Ac. Comm., I.

1739. Planco, *De conchis minus notis liber.*

1739. Spada, *Catalogus lapidum veronensium idiomorphorum qui apud J. J. Spada adservantur.*

1739. Rumphio, *Thesaurus imaginum piscium testaceorum, et cochlearum.*

1742. Gualtieri, *Index testarum conchyliorum quae adservantur in museo N. Gualtieri.*

1767. Linneo, *Systema Naturae.* Editio XII.

1791. Batsch, *Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes.*

1803. Fichtel e Moll, *Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus.*

1804. Lamarck, *Coquilles fossiles des environs de Paris.* Ann. Mus., V.

1808. De Montfort, *Conchyliologie systématique et classification méthodique des Coquilles.*

1824. Defrance, *Mollusques.* Dict. Sc. Nat., XXXII.

1826. D'Orbigny, *Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes.* Ann. Sc. Nat., VII.

1832. Boubée, *Sur deux grandes espèces de nummulites.* Bull. Soc. géol. Fr., II.

1845. Reuss, *Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation.*

1846. D'Archiac, *Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches à nummulites des environs de Bayonne.* Mém. Soc. géol. Fr., sér. 2, II.

1846. D'Orbigny, *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche).*

Tre anni or sono, in un breve cenno intorno agli oggetti esposti nella sala X del Museo Geologico di Bologna, feci menzione di una tavoletta coperta di cera, sulla quale stanno disposti in bell'ordine minuti fossili del Bolognese, portante il titolo di *Tabella Oryctografica* (¹) *Sedimenti Marini Fossilis ex Agro Bononiensi*. Tanto la *Tabella* quanto il quadro esplicativo che l'accompagna dissi essere lavoro compiuto alla metà circa del secolo passato da Ferdinando Bassi, e notai fra i detti fossili, essere bene rappresentati i foraminiferi, parecchi dei quali diligentemente sezionati (²).

La naturale curiosità di conoscere i rapporti fra le determinazioni lasciate da Bassi e quelle che degli esemplari stessi si possono dare oggidì, mi indusse a imprendere uno studio comparativo dei foraminiferi della *Tabella*; e sono convinto che non riescirà del tutto privo d' interesse per i cultori della micropaleontologia il conoscere i risultati ottenuti, tanto più che la natura delle ricerche di Bassi porta a considerare in lui il continuatore degli studi iniziati e coltivati da Beccari, da Bianchi e da Gualtieri.

Il prof. G. G. Bianconi, nel 1852, enumerando le collezioni del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna, del quale allora era direttore generale, scriveva: « L'illustre Ferdinando Bassi ci lasciò in minime conchiglie la *Oryctographia Sedimenti Marini Fossilis ex Agro Bononiensi*, parte di cui egli illustrò colle stampe » (³).

Lo scritto di Bassi al quale allude Bianconi è quello pubblicato nel 1757 col titolo *De quibusdam exiguis madreporis agri bononiensis* (⁴), ricordato da Brocchi nel 1814 (⁵) e citato nel 1862 da Capellini (⁶).

(¹) *Oryctographica.*

(²) Institut de géologie et de paléontologie à Bologne. Guide aux collections, par A. Portis. Bologne, 1881, pag. 45.

La tavoletta misura circa 32 centimetri di altezza e 23 di larghezza.

(³) Discorso pronunziato il 2 luglio 1852 per l'apertura del nuovo Museo di Storia Naturale di Bologna, pag. 11.

(⁴) Bononiensis Scientiarum et Artium Instituti atque Academiae Commentarii. Vol. IV. Opuscula, pag. 49.

(⁵) Conchiologia fossile subappennina. Vol. I, pag. xliv.

(⁶) Geologia e paleontologia del Bolognese. Cenno storico, pag. 17.

In essa memoria il naturalista bolognese, nel quale avevano destato grandissimo interesse le osservazioni di Bianchi e di Beccari, racconta che nel 1750 percorrendo egli l'alveo del rio Landa coll'intendimento di studiare la natura delle formazioni vicine, scorse, quale era da lui desiderato, un sedimento, abbandonato in copia dalle acque del rio sopra un dorso sinuoso dell'alveo medesimo; e raccoltone un saggio, e portatolo in città, dopo conveniente preparazione lo esaminò e lo trovò ricchissimo di fossili. E nell'anno susseguente, essendosi egli di nuovo recato al rio Landa per cercare lo strato dal quale poteva essere provenuto il sedimento dell'alveo, riescì, dopo qualche indagine, a scoprirlo; ne prese ed esaminò un saggio, che trovò, come l'altro, ricchissimo di fossili, e riconobbe essere di origine marina.

L'autore fa oggetto della memoria la illustrazione di alcuni briozoari raccolti nei due saggi di cui sopra, e ommette di trattare di tutti gli altri fossili, limitandosi a dire quanto al primo saggio: *Tacitus hic praetereo nonnullas exiles cochleas, conchasque, quae jam sunt omnibus notissimae, et innumera testaceorum fragmenta;* e quanto al secondo: *Potissimam hujus sedimenti fossilis partem constituunt testaceorum exoticorum, crustaceorumque fragmenta.*

Ma nel quadro esplicativo della *Tabella*, oltre le determinazioni dei briozoari illustrati nella memoria citata, si trovano quelle della maggior parte degli altri fossili.

Il materiale ordinato nella *Tabella* proviene, senza dubbio alcuno, da strati pliocenici, fatta eccezione per le *Orbitoides* (indicate coi numeri 25 e 103), caratteristiche di strati più antichi, per gli esemplari di *Helix* (n. 61) e per gli opercoli di *Cyclosloma* (n. 70), di provenienza recentissima (¹). Tale miscuglio induce a ritenere come molto probabile che Bassi abbia compreso fra gli esemplari della *Tabella* una parte di quelli raccolti nell'alveo del rio, le cui acque denudando strati di età diversa, possono facilmente raccogliere e trasportare, insieme ai pliocenici, fossili più antichi, nonchè resti di molluschi terrestri recenti.

(¹) Fra gli esemplari di *Miliolina* indicati col numero 102 si osserva un piccolo seme.

I numerosi esemplari, disposti secondo 103 numeri, sono classificati e raggruppati nel modo seguente:

dall'	1	al	5	*Ad Ictiologiam* (1) *spectantia*
dal	6	»	13	*Ad Crustacea*
»	14	»	24	*Ad Testacea univalvia non turbinata monotalamia* (2)
»	25	»	36	*Ad Polythalamia*
»	37	»	71	*Ad Univalvia turbinata*
»	72	all'	84	*Ad Bivalvia*
dall'	85	al	92	*Ad Zoophyta*
dal	93	»	99	*Nunc describenda*
»	100	»	103	*Alias forte exponenda*

I foraminiferi appartengono a sei di tali gruppi

Ad Testacea univalvia non turbinata monothalamia.

21: — *Tubuli marini irregulariter intorti vermiculares minimi compressi volutarum comissuris* (3) *Porcellanae rimam referrentes. Gvalt. Ind. Tab.* 10, *S.*

Un esemplare mal conservato di *Miliolina*, che pare provvisto di qualche grossa scanalatura longitudinale, e sarebbe quindi riferibile a una forma affine alla *M. Ferussaci* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat., VII, p. 301, n. 18: *Quinqueloculina*).

La figura citata è quella su cui Linneo fondò la *Serpula Seminulum* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1264, n. 791).

24: — *Porcellana toracica* (4). *Gvalt. Ind. Tab.* 14, 1.

Un esemplare di *Miliolina seminulum* (v. l'osservazione al n. 21).

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la *Cypraea Annulus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1179, n. 355).

(1) *Ichthyologiam.*
(2) *Monothalamia.*
(3) *Commissuris.*
(4) *Thoracica.*

Ad Polythalamia.

25: — *Numulariae* (¹) *minimae. Spad. Cat.* 50, *quarum prima internam hostendit* (²) *structuram.*

1. Un esemplare di *Orbitoides papyracea* (Boubée, Bull. Soc. géol. Fr., II, p. 445: *Nummulites*).

2. Un esemplare mal conservato, probabilmente di *Amphistegina hauerina* (D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 207, t. 12, f. 3-5).

L'esemplare sezionato manca.

Spada, l. c., tratta di nove specie di *Lapis nummularius* (rocce a *Nummulites*, *Orbitoides*, ecc.) del Veronese.

26: — *Nautilus minimus serra distinctus. Gualt. Ind. Tab.* 19, *D*, *in quorum primo intima patet structura ex* 134 *Thalamis constans.*

Quattro esemplari di *Polystomella crispa* (Linneo, Syst. Nat. ed. XII, p. 1162, n. 275: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

Veramente, Gualtieri scrive: *Nautilus minimus serra dissectus, ut interni thalami cum ipso siphunculo appareant.*

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la specie.

27: — *Nautilus minimus costa acutissima marginata etc. Gualt. Ind. Tab.* 19, *A*, *in quorum primo intima patet structura ex* 150 *Thalamis constans.*

Sette esemplari di *Polystomella crispa* (v. l'osservazione al n. 26), uno dei quali sezionato.

La figura citata è una delle due su cui Linneo fondò la specie.

28: — *Nautilus, qui Cochlea. Rumph. Thes. Tab.* 60, *E*, *in quorum primo intima patet structura ex* 14 *Thalamis constans.*

Quattro esemplari di *Cristellaria cultrata* (Montfort, Conch. Syst., I, p. 214, gen. 54: *Robulus*).

L'esemplare sezionato manca.

(¹) *Nummulariae.*
(²) *Ostendit.*

La figura di Rumphio citata rappresenta un'*Aturia*.

29: — *Nautilus valde depressus umbilico carens, et plerumque marginatum. Jan. Pla. de Conc. Tab.* 1, *Fig.* 4, *in quorum primo intima patet structura ex* 18 *Thalamis constans.*

Sei esemplari di *Cristellaria cassis* (Fichtel e Moll, Test. Micr., p. 95, t. 17, f. *a-l*, t. 18, f. *a-c*: *Nautilus*).

L'esemplare sezionato manca.

La figura di Planco citata è una delle due su cui Linneo fondò il *Nautilus Calcar* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1162, n. 274). Linneo riunì sotto tale denominazione diverse forme che conviene tenere distinte, e una di esse è quella rappresentata dalla figura sopra citata di Planco, il quale nella seconda edizione del suo lavoro, pubblicata nel 1760, l'associò a un'altra figura (p. 120, t. 1, f. 11), che indubbiamente rappresenta la *C. cassis*. Fichtel e Moll citano solamente quest'ultima figura.

30: — *Nautilus umbilico prominente et plerumque marginatum. Jan. Pla. de Conc. Tab.* 1, *Fig.* 3, *in quorum primo intima patet structura ex* 24 *Thalamis constans.*

1. Un esemplare di *Cristellaria cultrata* (v. l'osservazione al n. 28).

2. Quattro esemplari di *C. calcar* giovane (v. l'osserv. al n. 29: D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 99, t. 4, f. 18-20: *Robulina*).

L'esemplare sezionato manca.

La figura di Planco citata è una delle due su cui Linneo fondò il *Nautilus Calcar*. Questa denominazione specifica ha il senso attribuitole già da D'Orbigny e da altri autori, è cioè limitata alle forme in cui la lamina carenale è fornita di aculei.

31: — *Cornu Ammonis minimum. Com. Ins. Scie. Bon. To.* 1, 66, *in quorum primo intima patet structura ex* 36 *Thalamis constans.*

1. Dodici esemplari di *Rotalia Beccarii* (Linneo, Syst. Nat., ed. XII, p. 1162, n. 276: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un esemplare di *Polystomella crispa* (v. l'osservazione al n. 26).

La citazione si riferisce al noto lavoro di Beccari *De bononiensi arena quadam*, nel quale si rende conto della scoperta, allo stato fossile, della specie che fu più tardi dedicata da Linneo al naturalista bolognese.

32: — *Orthoceras minimum Thalamis cilindricis* (¹) *lentissime decrescens siphonem Axi concentricum. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *R*, *S*.

Due esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Dentalina elegans* (D'Orbigny, Foram. Vienne, p. 45, t. 1, f. 52-56). Questa denominazione comprende quelle forme di *D. communis* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat., VII, p. 254, n. 35) nelle quali le logge sono alquanto rigonfiate e brevi.

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Siphunculus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 287).

33: — *Orthoceras minimum siphunculo axem transeunte lente decrescens. Gvalt. In. Tab.* 19, *N*.

Due esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Dentalina annulata* (Reuss, Verst. böhm. Kreidef., I, p. 27, t. 13, f. 21). Questa denominazione comprende quelle forme di *D. communis* (v. l'osservazione al n. 32) nelle quali le logge sono, tutte o per la maggior parte, cilindriche.

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus obliquus* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1163, n. 281).

34: — *Orthoceras quod Cornu Ammonis erectum laevissimum siliquam Radiculae perfectissime referens. Jan. Pla. de Conc.* 14, *Tab.* 1, *Fig.* 5.

Gli esemplari mancano.

La figura citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Radicula* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 285).

35: — *Orthoceras minimum siphunculo ad peripheriam posito. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *P*, *Q*.

1. Sette esemplari di *Marginulina costata* (Batsch, Conch. Sees., p. 2, t. 1, f. 1 *a-g*: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un frammento di *Nodosaria raphanistrum* (Linneo, Syst. Nat. ed. XII, p. 1163, n. 282: *Nautilus*).

La figura di Gualtieri citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Legumen* (Syst. Nat., ed. XII, p. 1164, n. 288).

36: — *Orthoceras siphunculo Axem transeunte subito decrescens. Gvalt. Ind. Tab.* 19, *L*, *M*.

1. Quattro esemplari di *Nodosaria raphanus* (Linneo, Syst.

(¹) *Cylindricis.*

Nat., ed. XII, p. 1164, n. 283: *Nautilus*), uno dei quali sezionato.

2. Un esemplare di *Marginulina costata* (v. l'osservazione al n. 35).

3. Un frammento di *N. raphanistrum* (v. l'osservazione al n. 35), sezionato transversalmente.

La figura citata è quella su cui Linneo fondò il *Nautilus Raphanus*.

Ad Univalvia turbinata.

62: — *Cochlea marina depressa laevis. Gvalt. Ind. Tab.* 65, *G.*

Due esemplari di *Rotalia orbicularis* (D'Orbigny, Ann. Sc. Nat. VII, p. 278, n. 1: *Gyroidina*).

La figura citata rappresenta una *Rotella*.

Ad Bivalvia.

82: — *Concula* (¹) *minima semen Milii perfectissime referens. Jan. Pla. de Conc.* 23, *Tab.* 3, *Fig.* 2.

Tre esemplari, uno dei quali assai incompleto, di *Biloculina ringens* (Lamarck, Ann. Mus., V, p. 351, IX, t. 17, f. 1: *Miliolites*).

A pagina 23 del suo lavoro Planco cita la figura VI della tavola II, e non già la II della tavola III, la quale stando all'autore (2ª edizione, p. 121) rappresenterebbe un *Operculum non cochleatum*.

Nunc describenda.

96: — *Nautilus minimus umbilicatus costa acutissima marginata profunde acuteque serrata.*

Tre esemplari di *Cristellaria calcar* adulta (v. l'osservazione al n. 30), uno dei quali sezionato.

97: — *Ammonia minima in Trochi formam convoluta.*

Quattro esemplari di *Pulvinulina Schreibersi* (D' Orbigny, Foram. Vienne, p. 154, t. 8, f. 4-6: *Rotalina*), uno dei quali sezionato.

(¹) *Conchula.*

98: — *Orthoceras rectum aeque continuatis costulis et sulcis praeditum vix lente decrescens.*

Sette esemplari di *Nodosaria raphanistrum* (v. l'osservazione al n. 35), due dei quali sezionati, l'uno longitudinalmente e l'altro transversalmente.

Alias forte exponenda.

101: — . . . . . .

Tre esemplari di *Frondicularia complanata* (Defrance, Dict. Sc. Nat., XXXII, p. 178; Atl., Conch., t. 14, f. 4), uno dei quali sezionato.

102: — . . . . . .

Sei esemplari mal conservati di *Miliolina*, fra cui si nota la *M. seminulum* (v. l'osservazione al n. 21).

103: — . . . . . .

Due esemplari di *Orbitoides stellata* (D'Archiac, Mém. Soc. géol. Fr., sér. 2, II, p. 199, t. 7, f. 1*a*: *Calcarina* (?)).

Si rileva da quanto sopra che delle diciannove determinazioni di foraminiferi lasciate da Bassi, dodici, cioè quelle indicate coi numeri 21, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 82, 96, 97, 98, possono essere considerate, almeno in parte, come esatte. Due di esse (nn. 97 e 98) si riferiscono a forme non illustrate da alcun autore anteriore a Bassi, la *Pulvinulina Schreibersi* e la *Nodosaria raphanistrum* (1). Le determinazioni indicate coi numeri 24, 28, 32, 33, 35 e 62 sono errate; e di quella segnata col numero 34 non si può giudicare, mancando gli esemplari.

Si rileva inoltre che la maggior parte delle forme, cioè le *Nummulariae*, i *Nautili*, gli *Orthocerata*, i *Cornua Ammonis* e le *Ammoniae*, sono state riferite ai *Polythalamia* di Breyn; solamente, fra gli *Univalvia non turbinata* troviamo compresi i *Tubuli marini*, e fra i *Bivalvia*, le *Conchulae minimae*.

Il quadro seguente mette in chiaro i rapporti fra la nomenclatura attuale dei foraminiferi della *Tabella* e quella adoperata da alcuni autori del secolo passato, anteriori e posteriori a Bassi.

(1) Mi pare che la fig. 6 della tav. 1 di Planco non rappresenti altro che la *N. raphanus*.

NUMERI corrispondenti nella Tabella	SPECIE E VARIETÀ di foraminiferi della Tabella	DENOMINAZIONI secondo Planco	Gualtieri	Bassi	Linneo	Soldani
	Miliolidae					
82.	*Biloculina ringens* (Lam.)	Conchula minima	. . . .	Conchula minima	. . . . .	Frumentaria ovula
24,102.	*Miliolina seminulum* (Linn.)	Conchula minima	Tubulus marinus	. . . . .	Serpula seminulum	Frumentaria seminula
21.	*Miliol.* (*Ferussaci*, Orb. ?)	. . . . .	. . . .	Tubuli marini	. . . . .	Frumentaria faeniculum
	Lagenidae					
36.	*Nodosaria raphanus* (Linn.)	Cornu Ammonis erectum	Orthoceras minimum	Orthoceras	Nautilus raphanus	Orthoceratia striata
35,36,98.	*Nod. raphanistrum* (Linn.)	. . . . .	. . . .	Orthoceras rectum	Nautilus raphanistrum	Orthoceratia striata
32.	*Dentalina elegans*, Orb.	. . . . .	. . . .	Orthoceras minimum	. . . . .	Orthoceratia crystallina
33.	*Dentalina annulata* (Reuss.)	. . . . .	. . . .	Orthoceras minimum	. . . . .	Orthoceratia cuspis
101.	*Frondicularia complanata*, Defr.	. . . . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	Nautili candiformes
35, 36.	*Marginulina raphanus* (Linn.)	Cornu Ammonis erectum ?	. . . .	Orthoceras minimum	Nautilus raphanus ?	Orthoceratia striata
30, 96.	*Cristellaria calcar* (Linn.)	Cornu Ammonis tertium	Nautilus minimus	Nautilus minimus	Nautilus calcar	Lenticulae radiatae
28, 30.	*Cristellaria cultrata* (Montf.)	Cornu Ammonis tertium	Nautilus minimus	Nautilus	Nautilus calcar	Lenticulae marginatae
29.	*Cristellaria cassis* (F. e M.)	Cornu Ammonis quartum	. . . .	Nautilus depressus	Nautilus calcar ?	Nautili lituitati
	Rotalidae					
97.	*Pulvinulina Schreibersi* (Orb.)	. . . . .	. . . .	Ammonia minima	. . . . .	Ammoniae trochi ?
31.	*Rotalia Beccarii* (Linn.)	Cornu Ammonis vulgatissimum	Ammonia unita	Cornu Ammonis minimum	Nautilus Beccarii	Ammoniae Beccarii
62.	*Rotalia orbicularis* (Orb.)	. . . . .	. . . .	(errata)	. . . . .	?
	Nummulinidae					
26,27,31.	*Polystomella crispa* (Linn.)	Cornu Ammonis minus vulgare	Nautilus minimus	Nautilus minimus	Nautilus crispus	Nautili striati
25.	*Amphistegina haueriana ?* Orb.	. . . . .	. . . .	Nummulariae minimae	. . . . .	. . . .
25.	*Orbitoides papyracea* (Boub.)	. . . . .	. . . .	Nummulariae minimae	. . . . .	. . . .
103.	*Orb. stellata* (Arch.)	. . . . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	. . . .

DI ALCUNE DIVERGENZE COL DOTT. CARLO DE STEFANI SULLA GEOLOGIA DELL'UMBRIA SUPERIORE.

Nota di A. VERRI.

Il 6 aprile dell' anno corrente, nella riunione della Società geologica, il dott. Carlo De Stefani rispondeva ad alcune mie osservazioni, inserite nella Nota *Appunti sui bacini del Chiascio e del Topino*, e nella Nota *Appunti alla Memoria del De Stefani sui molluschi continentali pliocenici* (1). Le divergenze tra le nostre opinioni sulla geologia dell' Umbria superiore, se non erro, si riassumono in tre capi: posizione stratigrafica delle ofioliti; piani delle formazioni terziarie componenti i monti dell'Umbria; sistema idrografico dell'Umbria durante il periodo pliocenico. Esporrò su ciascun capo le mie ragioni, non per vaghezza di approvazione momentanea, ma per desiderio di perfezionare lo studio del terreno nativo. Cosa può importare a me l'approvazione d' un momento, quando dovessi dubitare d' essere colto prima o poi nell'errore?

1° — Posizione stratigrafica delle ofioliti.

Il De Stefani, nel quadro comprensivo dei terreni dell'Apennino settentrionale, pone le ofioliti dell'Umbria nell'eocene superiore, e cioè sopra alle arenarie (macigno dell'Apennino), le quali riferisce all'eocene medio, ponendo nell'eocene inferiore i calcari nummulitici sottoposti alle arenarie. Per questi calcari cita nell'Umbria i luoghi di Paciano e monte Gabbione (2). Nella pagina contenente le risposte fatte il 6 aprile (3) leggo « la sot-

(1) Bollettino della Soc. geol. Vol. II, 1883. — Atti della Soc. tosc. di scienze naturali. Processi verbali. Vol. IV, 1883-84.

(2) Atti della Soc. tosc. di scienze naturali. Memorie. Vol. V, fasc. 1°, 1881.

(3) Bollettino della Soc. geol. Vol. III, 1884.

toposizione stratigrafica alla zona serpentinosa si osserva direttamente nel monte Amiata, nei monti di Val d'Arno, Cortona, Monterale, Trasimeno, giacchè quei calcari (nummulitici) sono dei più distinti nell'interno o nella continuazione dell'anticlinale arenaceo, che separa la valle del Tevere da quella dell' Arno, a' cui lati stanno appunto le serpentine. Così è racchiusa in rocce litologicamente identiche a quelle sovrapposte alle arenarie e più antiche del miocene superiore la piccola formazione serpentinifera del bacino del Chiascio ».

Mi sorprende l'esistenza delle serpentine nei monti di Cortona, Monterale e del Trasimeno visitati più e più volte senza trovarne una sola traccia. Nella carta geologica d'Italia, pubblicata in occasione del Congresso di Bologna, si vede veramente disegnata una giacitura ofiolitica in Castiglion del Lago, ed altra lì presso sui colli pliocenici posti ad occidente del Trasimeno, ma fin qui aveva ritenuti quei segni come errori litografici. Poichè il De Stefani non solo asserisce la presenza delle serpentine, ma dice che nei monti nominati si osserva direttamente il loro sistema stratigrafico, pregherei che ne fosse indicata la posizione precisa.

Scoprii varie giaciture ofiolitiche nel sistema montuoso il quale chiude ad occidente la Valdichiana: ad Allerona, Castiglioncello del Trinoro, sopra Castelluccio. Presi appena appunto di quest'ultima giacitura: presso Castiglioncello notai al nord rocce arenacee con strati inclinati verso oriente, e raddrizzati quasi alla verticale; al sud, sottoposti alle arenarie, i soliti calcari e schisti varicolori; lì presso vidi le rocce ofiolitiche. Quel piccolo lembo di formazioni antiche, chiuse tutt' intorno dai depositi pliocenici, non mi sarebbe bastato per formarmi un'idea chiara sulla posizione stratigrafica delle ofioliti.

I monti di Allerona sono composti superiormente da calcari e schisti varicolori: nelle incisioni prodotte dalle corrosioni dei torrenti Rivarcale e Rivapuglie si vedono schisti bigi compenetrati dal manganese ed alternati con calcaree marnose ricche di piriti. In corrispondenza di questa zona, sulle ripe e sull' alveo dei torrenti si trovano scoperti molti grossi blocchi ofiolitici. Ricordando i caratteri delle rocce vedute presso le ofioliti del monte Amiata, ho creduto che i blocchi di Allerona dovessero essere

interclusi tra quegli schisti, e che ne siano stati isolati per causa della corrosione. Nella sezione dei torrenti di Allerona, e meglio ancora nelle sezioni naturali dei torrenti dei monti tra Allerona ed il Palazzone, costantemente ho veduto gli schisti compenetrati dal manganese, alternanti coi calcari marnosi con piriti, sotto alla zona dei calcari e schisti varicolori, i quali sono sottoposti ai calcari nummulitici.

Con note tali, colla osservazione che sui monti sopra Allerona manca il piano delle arenarie, o è rappresentato appena da qualche residuo leggerissimo; colla considerazione che nei sistemi di Cortona, Trasimeno, Monterale, dove le arenarie sono sviluppatissime, mai m'è capitato di trovare un cenno di ofioliti, la mia mente dovrebbe fare uno sforzo superiore alle sue forze, per immaginare le formazioni ofiolitiche di Allerona posteriori all'epoca rappresentata dalle arenarie soprastanti ai calcari nummulitici.

Trattandosi di soggetto in discussione non ho creduto sufficienti le note esposte, nè quelle prese dieci anni fa sul sistema Amiatino. Fatto un nuovo viaggio su quei luoghi, riassumo succintamente le cose osservate.

Le formazioni sulle quali appaiono le ofioliti del monte Amiata si compongono di schisti marnosi grigi, di calcari compatti marnosi grigi, di calcari granulosi ferrigni, di brecciole durissime ferrigne, di arenarie. Tali componenti si alternano, mantenendosi costante l'unità di formazione su tutto il sistema La massa è tormentata fortissimamente: oltre a questo, ora qui ora là gli schisti ed i calcari marnosi sono anneriti, arrossati, inverditi. Sovente presso ai luoghi dove la colorazione è più viva, si trovano blocchi di serpentina e di oficalce, scoperti più o meno dalla corrosione dell'involucro facilissimo a disgregarsi. Sopra la formazione descritta posano i calcari nummulitici del monte Labro. — Il profilo del poggio Zoccolino, presso ai bagni di S. Filippo, fa vedere sul centro calcari bigi eguali ai liasici del monte Cetona e del monte Malbe; sopra calcari rossi con Ammoniti, e sopra le ftaniti, come nei monti indicati. Alle ftaniti fa cappello direttamente la formazione contenente le ofioliti, e su questa, dalla parte di Campiglia d'Orcia posano i calcari nummulitici. —

Nel bacino del Chiascio le formazioni ofiolitiche sono anche

accompagnate da marne e da calcari marnosi zeppi di piriti. Ma, cosa che mi pare di non piccolo interesse, mentre le marne delle formazioni ofiolitiche di Allerona e dell'Amiata sono schistose fortissimamente, nelle marne del bacino del Chiascio non ho veduto segno di stratificazione. Le marne di Morano posano effettivamente sulle arenarie, ma queste stanno sopra calcari e breccie contenenti il *Pecten scabrellus* Lk. È mai possibile che, con queste osservazioni, mi cadesse in mente di porre le ofioliti del Chiascio, di Allerona, del monte Amiata sul medesimo orizzonte geologico? Riferii pertanto le ofioliti del Chiascio al miocene, ed alla creta quelle di Allerona e dell'Amiata.

Il De Stefani cita le formazioni serpentinose del Val d'Arno, e per queste convengo nella sua opinione. Chiusi la Nota sulla Creta e l'Eocene nel Bacino del Tevere (¹) con riserva espressa, che non intendeva porre nella Creta le serpentine della valle superiore del Tevere, perchè conosceva poco quella formazione. Ora, avendola studiata, mi risulta doversi riferire all'Eocene superiore, e questo mostrerò in altro scritto: nè potrebbero essere di altro periodo le serpentine del Valdarno superiore, perchè appartengono alla stessa unità di formazione.

2° — Piano delle formazioni terziarie componenti i monti dell'Umbria interna.

Nella Nota sui bacini del Chiascio e del Topino, per mancanza di dati sicuri sulla divisione di quella massa, la quale compone i monti dell'Umbria interna, l'abbracciai in genere col nome di oligocene: scrissi però: « Il sig. Canavari mi disse aver trovate delle nummuliti nei calcari screziati, allo sbocco della Valtopina nella Valle Umbra. Questo fatto mi fa supporre, che le masse inferiori dei calcari screziati dell'Umbria interna rappresentino stratigraficamente i banchi di calcari e brecce nummulitiche, interposti tra i calcari varicolori e le arenarie della Valdichiana ». Fino da allora pertanto intravedeva una possibile suddivisione di quella massa, la quale aveva curato di descrivere ne' suoi particolari di costruzione. Le zone superiori, come ritiene

(¹) Bollettino Vol. III, 1884.

il De Stefani, appartengono al tortoniano? Sia pure. Nell'Umbria abbiamo le formazioni, composte durante il tempo dei mari terziari antichi, solcate da incisioni larghe e profonde, e quelle incisioni sono prepliocenichе, fatto per alcune accertato dalla natura dei depositi che le hanno colmate. Questo fatto importa un periodo terrestre assai lungo, con sollevamento considerevole, interpolato tra il pliocene ed il miocene. Questo è quanto ho insistito sempre nel dire. Che il mare miocenico si sia ritirato nel periodo aquitaniano, magonziano, elveziano, tortoniano è problema per la cui soluzione so di non avere competenza, e non ho presunzione di pronunciarmi. Mi basta di concorrere a risolverlo con portare materiali di raccolte e di osservazioni eseguite coscienziosamente.

E per queste osservazioni appunto, conoscendo le differenze grandissime delle condizioni dei giacimenti fossiliferi del Casentino e dell'Umbria, esito a convincermi che il solo criterio di un qualche fossile basti a farli riferire tutti indistintamente ad uno stesso periodo.

Qui, per incidenza, domando per quale motivo il dott. De Stefani scriva in modo, da lasciar supporre che io abbia chiamati oligocenici i calcari a *Nummulites Ramondi*, *Lucasana* etc. del monte Amiata, del Cortonese, del Valdarno: soggiungendo che nella discussione non mi varrò di artifizî tali.

3° — Sistema idrografico dell'Umbria superiore nel periodo pliocenico.

Scrive il De Stefani: « Il Verri asserisce non aver trovato fossili pliocenici marini nei dintorni di Armenzano, per confermare anche in altra Nota, le sue deduzioni contrarie alla mia supposizione, che il mare, durante il pliocene, penetrasse nell'interno della vallata umbra. Indicai quei fossili come scoperti dal Bellucci, e, vedutili, li trovai certamente pliocenici. È evidente che, tra le affermazioni negative del Verri e quelle positive del Bellucci, che in più d'un luogo trovò fossili marini, era mio debito accettare queste ultime, tanto più che le trovo rispondenti alle mie osservazioni stratigrafiche ed orografiche. Per conseguenza la quistione dell'esistenza o meno dei fossili marini nei luoghi indicati, deve essere risoluta tra il prof. Bellucci ed il

sig. Verri: quanto a me posso dire solo che i fossili da me avuti sono pliocenici, e che non ho ragione di crederli provenienti da luoghi diversi da quelli indicatimi dall'amico Bellucci ».

Non vedo il motivo di quistionare con Bellucci perchè abbia mandati a classificare fossili al De Stefani: mi pare invece più utile per la scienza un' analisi degli argomenti, sui quali il De Stefani basa la supposizione della estensione del mare pliocene nella vallata umbra, ed il sistema idrografico di questo territorio in quel periodo geologico. Apro perciò quella parte della sua Memoria sui molluschi continentali pliocenici, contenuta nel vol. V, fasc. 1° degli Atti della Società toscana di scienze naturali (¹), della quale solo per mera accidentalità conobbi l'esistenza due anni dopo la pubblicazione. Trovati dal Bellucci presso Armenzano, paesello sulla pendice orientale del Subasio, alcuni fossili, esso li inviò per lo studio al De Stefani. Questi vi notò le specie:

Arca Noae L. — *Cardita intermedia* Broc. — *Cardium aculeatum* L. — *Cardium edule* L. — *Venus Islandicoides* Lk.

Stando all' esposto della pag. 84, il De Stefani oltre alla specie citate avrebbe veduto presso il Bellucci delle *Ostreae* e qualche altra specie pliocenica proveniente da S. Elia. Non essendovi determinazione di specie nelle *Ostreae*, e non essendovi motivo, con tanta penuria di documenti in argomento di tale importanza, pel quale si taccia il nome delle altre specie, non mi si farà torto se per queste faccio le mie riserve. Poichè la poca letteratura geologica che possiedo mi fa conoscere la *V. Islandicoides* Lk. comune in piani miocenici, le specie sulle quali è basata l' ipotesi del De Stefani si riducono a quattro, rappresentate da quattro individui. Avrei potuto interpellare i miei amici paleontologi per sapere, se nessuna di queste quattro specie sia stata già trovata in piani prepliocenici, ma ho preferito ommetterlo. Per la quistione mi basta stabilire che presso Armenzano stanno solamente rocce fossilifere prepliocenichе. Per asserire con tutta certezza che una specie è esclusivamente pliocenica, e non poteva vivere assolutamente nei mari miocenici, forse la paleontologia ha detta già l' ultima parola? Non posso crederlo, ed anzi credo fermamente

(¹) Anno 1881. Le pagine citate si riferiscono sempre al volume degli Atti.

che le osservazioni paleontologiche e stratigrafiche abbiano bisogno di procedere sempre strettamente collegate. Cosa chiedeva io nella Nota delli 11 novembre 1883? che fossero esposte le circostanze concomitanti il ritrovamento dei fossili marini pliocenici nell'interno dell'Umbria, ed il loro luogo preciso. Per qual motivo la risposta del sig. De Stefani non dà tale soddisfazione, per la quale sia possibile il controllo delle osservazioni? Appunto per agevolare questo controllo, essendo tante le cause di errore nelle ricerche anche le più diligenti, io curo di segnare i luoghi precisi con tutte quelle indicazioni che permettano facile riscontro, e dono ai Musei, dove sono state studiate, le raccolte fatte. Procedendo così per mia parte, mi sembra di aver ragione di mantenere le mie riserve (dico riserve e non negazioni, come insiste a voler far apparire il De Stefani), e ad avvertire di tale cosa i cultori delle scienze geologiche.

E credo di avere tanta maggior ragione quando a pag. 83 leggo: « Gli *strati marini* si estendono certamente nella parte superiore della valle del Nestore fino alle Tavernelle .... Un'altra comunicazione dovea certamente esistere lungo la valle del Frosinone, tributario del Nestore e quindi del Tevere, il quale torrente nasce nei *terreni pliocenici marini* di Frattaguida, che raggiungono una grande elevazione e che sono estesamente connessi con quelli pure marini di Ficulle e di Orvieto ». Anche qui per quale motivo si parla di terreni marini nella valle del Nestore ed a Frattaguida senza citare nè i nomi delle specie raccolte, nè chi ha studiato quei terreni? Appresso riassumerò le osservazioni che vi feci io, delle quali riferii a suo tempo (¹).

Il De Stefani scrive che l'esistenza dei fossili marini pliocenici nell'interno dell'Umbria risponde alle sue osservazioni

(¹) Dubitando per le circostanze sanitarie dello Stato di potermi allontanare dalla residenza, scrissi quanto è esposto. Migliorate quelle condizioni, prima di restituire le bozze, chiesi al Bellucci il luogo dove aveva raccolto i fossili di Armenzano. Colla indicazione avuta, andai sul torrente detto di s. Pietro, e visitai minutamente le pendici di destra e sinistra del luogo dove il torrente taglia il monte della Serra. Ecco quanto vidi: sotto la zona delle arenarie sta un banco potentissimo del solito calcare conchiglifero dell'Umbria interna, formato da grossi strati alternati con schisti marnosi, e con schisti arenacci. Sia per disgregazione della roccia, sia per cementazione mancata, in qualche

stratigrafiche ed orografiche. A pag. 82 del volume citato accenna a facile comunicazione tra il lago umbro ed il mare plioceno dalla parte dei colli della Magione; nella pagina seguente indica altro emissario lungo la valle del Frosinone, e scrive, che può darsi che convenga tener conto di qualche altra via di comunicazione del lago umbro col mare tra Todi e Baschi, lungo il corso odierno del Tevere e forse altrove. Contro la mia ipotesi che il fiume raccoglitore delle acque dell'Umbria superiore, nel periodo pliocenico, avesse l'ultimo tronco nella valle del Nestore e foce sul territorio di Città della Pieve, e che la formazione di questo altipiano rappresenti la deltazione di quel fiume, scrive a pag. 95: « Da quel che ho detto appare che le acque ancorchè riunite in un fiumiciattolo abbastanza ragguardevole non potevano portare ghiaje e materiali grossolani, nè ordinare un delta nel vero e proprio significato della parola. Sarebbe più esatto dire che un fiume non vi esisteva, ma che il lago comunicava direttamente col mare, tanto che talora le acque salse occupavano direttamente tutta la vallata interna dell'Umbria. Del resto l'acqua che esce da un lago, specialmente se questo è profondo e ragguardevole come era il lago umbro, esce purissima e libera di materiali, giacchè questi li ha depositati per via nei placidi fondi lacustri, come si può verificare per tutti i fiumi maggiori all'uscita dei grandi laghi alpini, come pel Ticino, per l'Adda, pel Mincio, pel Reno, pel Rodano, per l'Aar ecc. Tant'è vero ciò che io dico, che a monte di quella foce dell'antico lago umbro, intorno alle Tavernelle, come lo ha riconosciuto lo stesso Verri, si trovano sabbie e argille, non già quelle ghiaje che abbondano verso Città della Pieve, e che pur si dovrebbero trovare colà a mezza via se fossero derivate dall'interno dell'Umbria ».

Tutte le formazioni plioceniche comprese nelle vallate umbre si compongono di marne, sabbie e letti di ghiaje e ciottoli. Il De Stefani opina che questo materiale detritico sia stato depositato

luogo si trovano nuclei di un sabbione calcareo fossilifero *evidentissimamente compresi tra gli strati della formazione generale*. Essendo i campi arati di fresco, non potei raccogliervi fossili, come facilmente deve avvenire dopo il dilavamento delle acque: però sulla balza d'una strada raccolsi nel sabbione un cono ed altri frammenti indeterminabili.

nel fondo di un gran lago occupante quelle vallate. Dei fossili provenienti dal pliocene umbro, da lui illustrati, sono terrestri le specie *Helix*, *Hyalinia*, *Cyclostoma*, *Carychium*, *Glandina*, *Clausilia;* sono acquatiche le specie *Unio*, *Melanopsis*, *Pisidium*, *Neritina*, *Valvata*, *Emmericia*, *Neumayria*, *Belgrandia*. Queste, egli scrive, si può affermare essere vissute in paludi o dentro grandi specchi d'acqua non molto correnti (pag. 97-98). Non mi pare pertanto, che la paleontologia dia prove certissime per asserire il gran lago umbro, supposto dal De Stefani. La carta geologica dell' Umbria superiore, da me rilevata, mi mostra i depositi pliocenici distesi in lunghe zone, corrispondentemente alle vallate del territorio. Che in vallate in formazione, lunghe 50 e 70 chilometri, larghe 12 a 15 chilometri, abbiano dovuto essere paludi ed anche laghi parziali, non può fare meraviglia a chi è noto il processo di colmata naturale delle valli: è quindi logica la presenza di fossili acquatici. Se anche mancassero i fossili, basterebbero i bacini lignitici per dimostrare l'esistenza di quegli specchi d'acqua.

L'esame della catena che chiude ad occidente l'Umbria superiore, e separa le formazioni vallive plioceniche dell' interno dalle formazioni marine plioceniche esterne, mi ha fatto conoscere le circostanze seguenti nelle valli che la tagliano. L' insellatura della gola del Tevere tra Todi e Baschi è elevata sul livello del mare circa 376 metri; il taglio è largo quanto basta pel corso del fiume, le ripe sono ertissime; poco sotto al ciglio, è rimasta aderente sulle ripe una formazione di travertino, la quale segna la soglia del taglio in un periodo quaternario molto avanzato, ossia dopo un sollevamento considerevole del territorio [1]: fuori della gola si hanno banchi copiosissimi di *Cladocora caespitosa* D'Orb. con ricchezza di molluschi della zona coralligena. Nella gola del torrente Frosinone abbiamo una stretta capace di dare passo al solo torrente, e la soglia rocciosa sta alla quota di 324 metri. Nei terreni detritici componenti la valle di Frattaguida, dove ha origine il Frosinone, *i quali il De Stefani classifica come ma-*

[1] Vedansi le conclusioni tratte dalla posizione delle rocce calcaree quaternarie in relazione al sollevamento postpliocenico nella Memoria sulle conche di Terni e di Rieti.

rini, non ho potuto raccogliere mai un frammento solo di fossile marino; invece vi ho trovate reliquie abbondanti di

Bos sp. — *Cervus* sp. — *Canis* sp. — *Equus Stenonis* Cocchi — *Machaerodus Megantereon* Brav.

Nel punto più basso del sistema dei colli della Magione, ho notate le rocce antiche alla quota di 284 metri; più elevate sono le quote delle altre insellature della catena tra la Magione e Paciano (¹).

Nella valle del Nestore, dai terreni marini di Città della Pieve alle formazioni plioceniche dell'interno dell' Umbria, mai appare la soglia rocciosa antica, neanche nei punti dove la valle maggiormente si restringe. Così in corrispondenza delle Tavernelle, dove per breve tratto a destra e sinistra manca il pliocene sulle pendici, abbiamo una pianura larga circa 800 metri composta di materiale detritico, senza indizio di affioramento delle rocce che compongono i poggi laterali; davanti Castiglione della Valle, sta una pianura larga 350 metri, composta del materiale stesso detritico, all'altitudine di circa 239 metri sul livello del mare. Si avverta che il Nestore è un fiume torrenziale, e quindi ha potenza grande di corrosione; che a Castiglion della Valle ci troviamo a 281 metri sotto il livello del pliocene di Città della Pieve, e che ci troviamo più bassi delle contigue formazioni di pliocene vallivo dell'interno dell'Umbria. Sull'altipiano di Città della Pieve, dalla parte della valle del Nestore, ho trovati gli ultimi fossili marini nel luogo detto le *Selve* a distanza di 10 chilometri dalle Tavernelle; dopo quel luogo ho vedute seguitare dentro la valle le formazioni detritiche, ma senza fossili marini. In quei depositi trovai solamente dopo le Tavernelle reliquie dell'*Hippopotamus Major* Cuv. e di una varietà dell'*Elephas primigenius* Blum, donate al Museo geologico di Bologna. Avverto che non cito questi fossili per dimostrare che le formazioni, sulle quali li ho trovati, sono plioceniche, ma per dire solamente quali tracce di vita ho trovate nel complesso delle formazioni detritiche della

(¹) Poichè non credo possibile spiegare il Trasimeno senza una depressione avvenuta nelle masse, durante o dopo il sollevamento postpliocenico, la gola della Magione diminuisce anche più d'importanza nell'apprezzamento del sistema orografico pliocenico.

valle del Nestore, metà delle quali il De Stefani dice composte di *strati marini*.

Dalle cose esposte mi veniva naturale la deduzione della esistenza di una vallata prepliocenica larga e profonda, la quale poneva in comunicazione l'Umbria superiore colla prossima Valdichiana. Stabilito, mi pare su dati certi, questo fatto, come potrei supporre che il mare, nella oscillazione discendente, potesse giungere sino alla catena occidentale, e che contemporaneamente nelle vallate dell'Umbria si costituisse un lago profondo, la cui estenzione non si potrebbe valutare a meno di 2000 chilometri quadrati, e che su quel lago il mare potesse fare irruzioni temporanee, come vuol mostrare il De Stefani? Anzi tutto, come si possono concepire in un lago profondo irruzioni temporanee di acqua salsa, per le quali specie della zona coralligena, sviluppate perfettamente, sieno andate a stabilirsi fino ai piedi dell'Apennino, a 55 chilometri dalla spiaggia marina accertata, eppoi il ristabilimento della divisione tra le acque salse e le dolci? Anche ammessa la possibilità di tal fatto, per lo meno nelle masse plioceniche dell'Umbria dovrebbero aversi i testimoni del periodo non breve di transizione, tra l'invasione marina ed il ristabilimento del sistema lacustre. Delle specie acquatiche illustrate dal De Stefani come provenienti dall'Umbria superiore, a pag. 99 leggo che solamente la *Melanopsis flammulata* si trova convivente con specie salmastre, ma che questo mollusco viveva anche senza tale compagnia insieme alle specie di acqua dolce. La *Melanopsis flammulata* dell'Umbria superiore gli è venuta da Castel Ritaldi (valle umbra), ed a pag. 81 egli scrive: « Insieme coi molluschi è stato trovato un osso di batracide: dal complesso è manifesto che quelle specie [1] vivevano in un fondo palustre ».

Oggi, dopo il ritrovamento dei fossili pliocenici nell'altipiano di Gubbio [2], il De Stefani potrà obbiettare la presenza colà della *Dreissena plebeia* Dubois, la quale egli dice essere vissuta in compagnia di specie salmastre. Veramente io ho tro-

[1] Le altre specie trovate colla *Melanopsis flammulata* De Stef. sono: *Valvata piscinalis* Müll., *Melanopsis Esperi* Férus., *Emmericia Umbra* DeStef., *Neumayria labiata* Neumayr, *Belgrandia prototypica* Brusina.

[2] Bollettino Anno II Fasc. 2.

vata a Valiano in Valdichiana la *Dreissena plebeia* con *Bitinie* ed *Unio*; e nel luogo delle Coste ho notato che marne con *Dreissena* sono vicine, ma del tutto distinte da marne con *Cardium edule L*: però nelle due località citate, il mare era sicuramente prossimo al luogo dove viveva quella specie. Il De Stefani a pag. 99 scrive « È ben noto che le *Dreissenae* vivono anche oggi oltrechè nelle acque dolci, anche nei fossi salmastri vicini al littorale ». Ora la *Dreissena* delle ligniti di Gubbio è contenuta nello strato medesimo che ha la *Valvata piscinalis* Mül., specie che il De Stefani segna anche negli strati lacustri di Val di Sieve, e lo *Sphaerium priscum* Eich. specie che il De Stefani segna solamente negli strati lacustri del Val d'Arno, e la quale, a pag. 98, scrive vivere nei fanghi o sulle rive dei ruscelletti con non molta acqua. Mi sembra pertanto che il ritrovamento della *Dreissena* nell'altipiano di Gubbio, anzichè dimostrare la presenza di acque salmastre, mancando per questa conclusione documenti di osservazioni sicure, dimostra che quella specie estinta, come le sue congeneri viventi, viveva egualmente bene nelle acque dolci, e nei fossi salmastri vicini al litorale.

Con una valle di comunicazione, quale è quella del Nestore, limitata ad una estremità dai depositi pliocenici marini, all'altra dai depositi pliocenici vallivi, avente il piano molto sotto il livello di ambedue le qualità di depositi, tanto larga che i terreni pliocenici nel senso trasversale vi si estendono fino a più di due chilometri, quale ostacolo poteva impedire alle acque del mare di fondersi con quelle del supposto lago umbro? Non mi sembrano sufficienti i materiali fluitati dai pochi torrenti dei poggi laterali: tanto più che bisogna considerare che, in quei tempi, il suolo era coperto di foreste vergini, e quindi doveva risultare minimo il dilavamento dei terreni. Il calcolo più largo, basato sulla potenza di corrosione colle circostanze agricole attuali, non giunge a dare un millimetro d'altezza media d'interrimento annuale nella valle del Nestore, per i materiali fluitati dai suoi torrenti; supposto che tutti quei materiali rimanessero nella valle, e non fossero versati nel prossimo mare, come naturalmente doveva accadere, e come dimostra che sia accaduto il ciottolame dell'altipiano di Città della Pieve.

Mi bastò questa riflessione, per immaginare nel 1877 il si-

stema idrografico pliocenico dell'Umbria, con un fiume collettore, avente foce sul luogo di Città della Pieve ([1]). Per dimostrare la costruzione del delta non serve a nulla il ciottolame, che si trova accidentalmente nella formazione Pievese. Già da prima della pubblicazione del De Stefani ne aveva indicata la provenienza ([2]). Mi stupirebbe anzi che, con vallate in formazione ampie due a tremila chilometri quadri, e quindi con pendenze di scolo minime, il fiume convogliasse ciottolame calcareo fino dai monti interni dell'Umbria, de' quali il più vicino dista 25 chilometri dalla foce. Geologicamente mi basta la costruzione meccanica della formazione marina dell' altipiano, e la distribuzione delle specie su quella: applicando le leggi dell'idraulica, me ne convince la qualità delle formazioni plioceniche della valle del Nestore, appunto da verso le Tavernelle andando nell'interno. L'idraulica insegna che ai fiumi bastano le torbide, senza bisogno alcuno di spingere ciottolame, per colmare le valli, e costrurre le deltazioni: i terreni pliocenici delle Tavernelle, salve rare eccezioni spiegabili coll'ampiezza della valle, non sono composti da strati di marne e da strati distinti di sabbie, disposizione caratteristica dei sedimenti su bacini acquosi; ma da un miscuglio confuso di sabbie ed argille, qualità caratteristica dei depositi lasciati dalle esondazioni fluviali. Per queste considerazioni, come ho già detto altre volte, abbandonai la denominazione di pliocene lacustre, impropria per le formazioni delle nostre vallate, ed adottai la denominazione di pliocene vallivo.

Perciò, come ho dichiarato altrove, ed anche prima della pubblicazione del De Stefani, non credo impossibile che il periodo pliocenico si chiudesse colla sommersione generale delle vallate subapennine; credo probabile che, sepolte le selle della catena esterna, acque salse o salmastre abbiano potuto spandersi su qualche depressione della grande vallata posta dietro quella catena: ne ho avuta una prova nella conca di Terni, dietro la gola tra il monte Arnata ed il monte Santa Croce ([3]). Ma per passare dal grado di probabilità alla certezza della esistenza d'un periodo marino plio-

([1]) Rendiconti del r. Ist. lombardo di scienze e lettere, Vol. X.
([2]) Atti della Soc. it. di scienze nat. di Milano, Vol. XXI.
([3]) *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.*

cenico nell'interno dell'Umbria, mi mancano dati: nè, per le ragioni esposte, posso tener conto di quelli riferiti dal De Stefani. Quando egli opporrà osservazioni, sulla cui esattezza non mi resti dubbio, sarò pronto a palesarlo, come è noto essere mio costume: in caso diverso, lascierò giudice, senza replica, chi crederà interessarsi di tale quistione.

DIVISIONE TRA LE FORMAZIONI LIASICHE, GIURESI E CRETACEE NEI MONTI DELL'UMBRIA.

Nota di A. VERRI.

Nello studiare i terreni secondari delle conche di Terni e Rieti, basato sugli Aptichi il riferimento degli schisti selciosi, questi furono posti nel lias superiore, distinguendo solamente i caratteri delle zone diverse che rimanevano comprese in quel piano. Così, non trovati fossili nei calcari giallicci soprastanti agli schisti selciosi, questi calcari furono riferiti al periodo titonico, in base ai fossili raccolti sul monte Penna nei loro strati inferiori.

Con criterî eguali divisi in seguito le formazioni mesozoiche dei bacini del Chiascio e del Topino ([1]).

Nel luglio dell'anno corrente venuto in Terni il dott. Canavari, mi disse ritenere che la zona degli schisti selciosi dovea essere divisa dal lias e posta nel giura (piano titonico), essendo titonici i fossili in essa contenuti. Partecipata tale osservazione al prof. Taramelli ed al dott. Parona, coll' aiuto de'quali aveva studiato il territorio di Terni e Rieti, ed inviati loro alcuni fossili raccolti sugli schisti selciosi, convennero nello stesso giudizio. Per gentilezza del dott. Canavari fu stabilito pertanto che, d' intesa col dott. Parona, avrei comunicata una rettifica sulle divisioni dei piani geologici segnati negli scritti citati.

I primi fossili mandati al Parona furono raccolti da me sugli schisti selciosi di Papigno; vi furono riconosciute le specie:

Belemmites semisulcatus Münster
Aspidoceras hybonotum Opp.
Perisphinctes colubrinus Rein.

([1]) *Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti.* R. Acc. de'Lincei. 1882-83. *Appunti sui bacini del Chiascio e del Topino.* Bollettino della Soc. geol. it. Vol. II, 1883.

Sugli strati medesimi si trovano comuni certi aptici, che possono essere identificati colle forme descritte dal prof. Meneghini [1] sotto i nomi di:

Aptychus sublaevis (D'Orb.) Stopp.
» *profundus* (Woltz.) Stopp.
» *gigantis* Quenst. (più raro)

Appresso inviai al Parona altre Ammoniti estratte dai calcari rossi di Porteria, i quali calcari mi venne il dubbio che dovessero staccarsi dal lias ed essere riferiti al giura. Egli vi riconobbe le specie

Phylloceras	*ptychoicum*	Qu. sp.
»	*serum*	Opp. sp.
»	*Kochi*	Opp. sp.
Lytoceras	*quadrisulcatum*	D'Orb. sp.
»	*montanum*	Opp. sp. (?)

Il territorio di Papigno si presta malamente a rilevare un profilo, che dia la sovrapposizione giusta delle zone, per causa dei fortissimi contorcimenti degli strati, dovuti alla prossima massa del lias inferiore del monte delle Marmore; e per causa degli scorrimenti determinati dalla massa nominata e dalla profondità della sinclinale di Terni, e forse anche dal vallone profondo scavato lì presso dalla Nera. Poichè neanche nelle formazioni di Porteria, per causa degli scorrimenti, mi riuscì a rilevare un profilo soddisfacente, cercai altri luoghi più adatti a trarre note stratigrafiche, e scelsi la valle del torrente il quale divide il controforte di S. Erasmo da quello di Grotta del Miele, nei monti di Cesi. Tra le due rupi che terminano quei contraforti, composte da calcari del lias inferiore, è compresa una sinclinale mesozoica. Risalendo il torrente, fino al fontanile dell'Acquaviva (560), si cammina su strati di calcari del lias medio zeppi di ammoniti limonitizzate. Pochi metri sopra la fonte (577) incomincia la seguente serie [2].

a) Schisti marnosi verdicci e rossi dalla quota 577 a 611.

[1] G. Meneghini. *Monograph. des foss. du calcaire rouge ammonitique* 1867-81. pag. 113.

[2] I numeri tra parentesi indicano le quote sul livello del mare, rilevate coll'aneroide.

Alla base di questi schisti trovai in altre circostanze delle ammoniti, e queste sono comprese tra le ammoniti del lias superiore nell'Appendice alla Memoria citata (pag. 111).

b) Calcari rossi con superficie bitorzolata (mandorlato), alternati con straterelli di schisti rossi dalla quota 611 a 651.

Le ricerche su questa zona m'hanno date le specie seguenti, classificate anch'esse dal Parona

Phylloceras ptychoicum	Qu. sp.
Lytoceras quadrisulcatum	D'Orb. sp.
Haploceras verruciferum	Mgh. (?)
Oppelia semiformis	Opp. sp.
Aspidoceras cyclotum	Opp. sp.
Perisphinctes exornatus	Cat. sp,

c) Strati di calcari color sepia chiaro, o terra d'ombra chiaro, o rossiccio sporco, alternati con straterelli di selce rossa. Incominciano alla quota 651 e terminano alla quota 666.

d) Schisti selciosi verdi pezzati di violetto con selci rosse e verdi dalla quota 666 a 702.

Sopra agli schisti selciosi stanno i calcari giallicci, poi gli schisti marnosi varicolori, poi i calcari rosati. Per esaurire gli appunti presi nella escursione, soggiungo che gli schisti selciosi terminano poco sopra alla confluenza dei due rami del torrente, e che risalendo il ramo destro, dopo percorso alquanto tratto sul calcare gialliccio, per una piega delle masse si ritrovano gli schisti selciosi, e più in alto, a Valle Caldana, riappare il lias superiore alla quota 865.

Nel primo tratto, cioè dalla fonte dell'Acquaviva alla confluenza dei due rami superiori del torrente, nella sezione longitudinale, si nota qualche leggiera ondulazione, per la quale gli strati ora si vedono orizzontali, ora inclinati leggermente. Non essendo l'alveo del torrente scavato sul centro della sinclinale, la sezione trasversale mostra gli strati inclinati costantemente verso il controforte della Penna di Grotta del Miele. Per quanto ho potuto vedere, la stratificazione appare concordante su tutte le zone.

Da questi appunti risulterebbe pertanto, tra il lias superiore ed i calcari giallicci, una massa di più che 100 metri composta dalle rocce indicate, la quale deve essere riferita al giura. Quanto ai calcari giallicci, nei monti del bacino della Nera, sempre man-

cano documenti per dividere la zona in due piani titonico e neocomiano, come si può fare sull'Apennino del monte Penna, stabilendo il piano per la zona inferiore coi criterî paleontologici, e per la superiore coi criterî litologici. Anche sul Penna abbiamo, sotto i calcari giallicci gli schisti selciosi verdi e rossi, come sui monti di Terni.

La divisione tra il lias ed il giura non importa soltanto una distinzione di tempi geologici, ma altresì una quistione su quei sistemi idrografici antichi, imperocchè da molte osservazioni risulta un periodo giurese continentale dopo i mari liasici. Le osservazioni fatte nell' Umbria non m' hanno dato materiale utile da portare alla soluzione di tale problema. In tutte le formazioni gli strati sono tanto tormentati, che non mi pare possibile decidere se si abbiano o no vere discordanze tra il lias ed il giura, discordanze che avrebbero dovuto essere inevitabili dopo un lungo periodo terrestre, e per i movimenti delle masse, e per gli effetti della corrosione. Per esempio, mentre nel profilo descritto m' è apparsa concordanza perfetta, poco avanti, al di là del controforte di S. Erasmo, sul torrente delle Caldarelle abbiamo da una parte il lias superiore coperto direttamente dai calcari giallicci, dall'altra dalle formazioni giuresi: per conto mio non saprei attribuire tale anomalia ad altro, che a scorrimento delle masse nel pieghettarsi in increspature continue. Anche la qualità delle formazioni giuresi non mi pare che mostri sul territorio le disuguaglianze, che potevano essere sul fondo marino dopo un periodo terrestre. Infine non mi risulta, tra le formazioni del lias e del giura, quella zona con testimoni della terra vicina, che mi sembra deva precedere i depositi di mare profondo nella oscillazione discendente dei continenti. Nel mandorlato dei monti di Terni ho vedute sinora soltanto ammoniti, nè il calcare mi pare di natura brecciforme. Però sotto Amelia, sulla pendice sud-ovest del monte, vedemmo col dott. Canavari su un lembo di lias superiore uno straterello brecciforme, composto da piccole scaglie non rotolate; ricordo che nella costruzione di un tunnel della ferrovia Terni-Rieti, al sud del monte delle Marmore, si trovarono alcuni frammenti angolosi di calcari liasici inclusi tra schisti rossi, i quali adesso credo che appartengano alla zona inferiore del nostro giura. Con orizzonte limitato di osservazioni non è possibile sperare di giungere alla

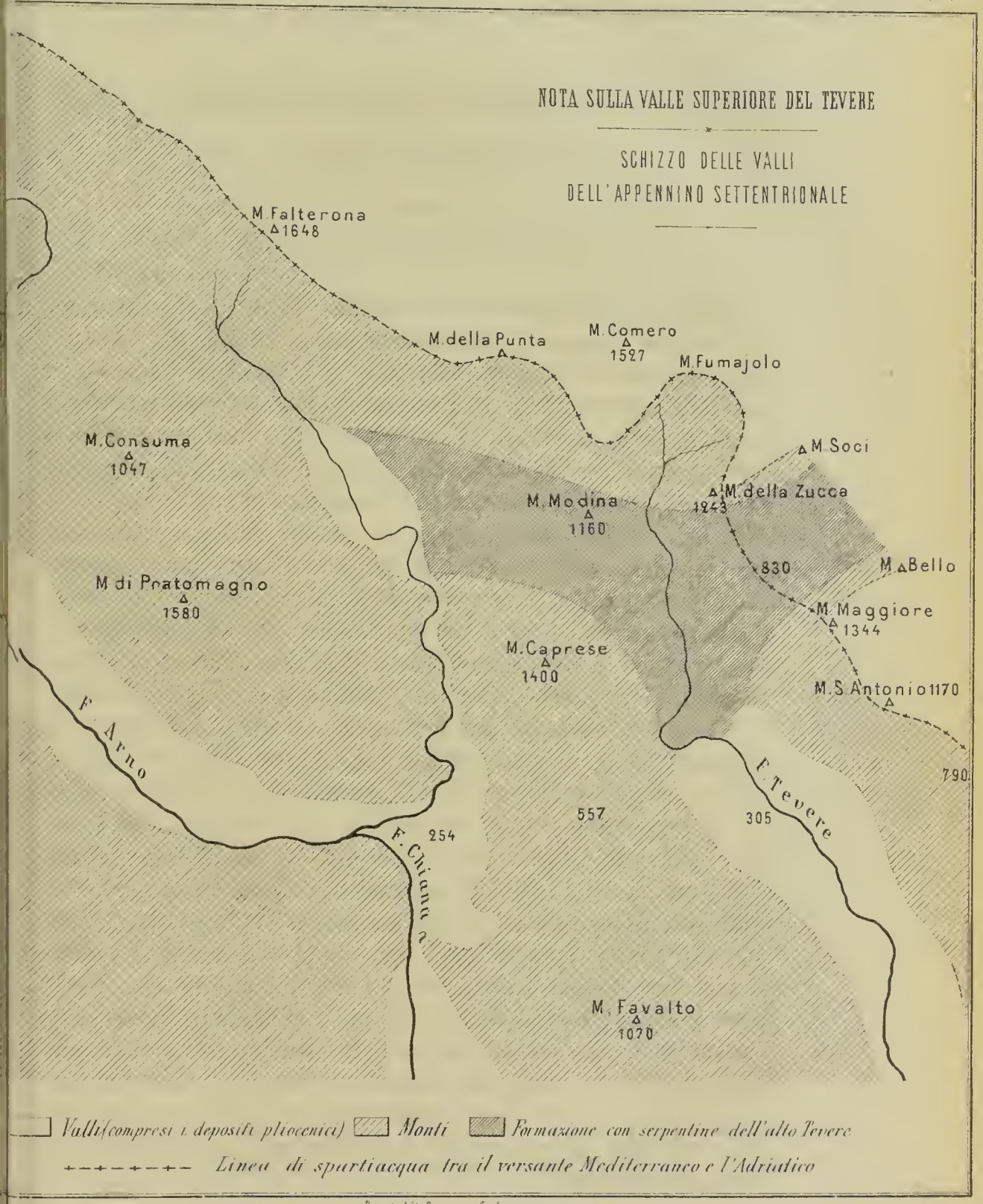
soluzione di problema tanto difficile, e devo contentarmi di contribuire a risolverlo riferendo esattamente ciò che vedo. Nondimeno per azzardare una qualche idea, che mi suggeriscono alla mente le cose vedute, a me sembra che le osservazioni citate provino l'esistenza di scogliere soggette all'azione meccanica delle onde, ma non bastino per indurre un periodo terrestre deciso. Anche la grande somiglianza litologica, tra il lias superiore ed il nostro giura inferiore, parrebbe escludere l'idea di un sistema continentale interpolato tra i sedimenti di quei mari. Forse in questi luoghi vi fu un tempo, nel quale il fondo marino era coperto da acque sottili; forse per questa circostanza, oppure per la lontananza e posizione delle terre, vi fu un rallentamento nella costruzione dei sedimenti: si potrebbe attribuire a queste cause l'effetto della potenza minore delle nostre masse giuresi, in confronto delle formazioni di altri paesi?

LA VALLE SUPERIORE DEL TEVERE

Nota di A. VERRI

Come le inflessioni sinclinali delle masse spiegano l'origine delle vallate principali parallele all'Apennino umbro ed abruzzese, ritengo che altrettanto debba verificarsi per l'Apennino toscano. La valle del Mugello, la valle di Pistoia-Firenze, nonchè la sua prosecuzione tra Firenze ed Arezzo, la quale oggi appare con terreno variato, per le corrosioni operate dai torrenti sui depositi pliocenici che la colmarono, non mi sembrano dissimili per genesi dalla valle della Chiana, della valle tra i monti Amerini ed i Martani, della valle Umbra. Le prime valli sarebbero allineate colle seconde se la dorsale apenninica proseguisse diretta; invece il piegamento ad ovest di quella dorsale, sensibilissimo dopo la catena umbra, ha per conseguenza che le valli toscane incontrino ad angolo più o meno ottuso le linee direttrici delle valli umbre.

I nodi d'incontro delle inflessioni trasversali colle inflessioni longitudinali, la curvatura maggiore o minore delle sinclinali, la corrosione diversa operata dalle acque correnti e dalle altre forze meteoriche nascondono al topografo la linea di continuità di alcune delle valli: tenuto alla osservanza esclusiva degli accidenti di figura del terreno esterno, tutto al più può dare un'idea vaga delle curvature generatrici del sistema orografico nelle insellature dei sistemi rilevati. Però non di rado accade, che le insellature siano dovute a corrosione dei terreni piuttostochè a pieghe degli strati, ed accade anche qualche volta che, sul luogo della curvatura, sorgano elevazioni talmente considerevoli, da far cercare inutilmente, colla sola carta topografica, il nesso logico che sempre lega le parti diverse della struttura fisica d'una contrada. E questo caso mi sembra che si presenti nel territorio, che mi propongo descrivere.



Roma Lit. Bruno e Salomone

Topografia.

Fino dalle sorgenti, il Tevere incomincia la serie delle anomalie innumerevoli che presenta il suo bacino; anomalie di cui la scienza idraulica non basta a dare la spiegazione, e che dimostrano appunto le fasi per le quali è passato il territorio, dalla sua prima costituzione terrestre ad oggi, nel riunire in un collettore solo tanti bacini diversi. Valli abbandonate, come quella tra Fossato e Nocera; valli invertite, come quella del Nestore; acque che tagliano altre valli trasversalmente alla prima direzione, come la Rasina presso Gualdo Tadino, il Turano ed il Salto nel bacino della Sabina; valli oggi divise in due spartiacque, come quella di Configni tra i monti di Rieti e di Narni; valli comunicanti, sulle quali avviene lo stesso fatto senza linea di displuvio sensibile, come la Valdichiana ed i campi Palentini; valli che si slargano all' improvviso con pianure estese e poi, presso allo sbocco dei fiumi, terminano in gole strettissime, come la Valdichiana, la valle del Tevere tra Perugia e Todi, la valle Umbra, le conche di Terni e Rieti; alvei di fiumi che, invece d' essere approfondati, furono rialzati sul letto primo di cento e quasi duecento metri, come l'Aniene, ed il Velino. Così, mentre la giogaia Apenninica dal Falterona e dal monte della Punta accenna a proseguire col monte della Zucca e coll'Alpe della Luna, rotta da vallone profondo tra il poggio del Bastione ed il picco del Castagnolo, al di là di quella serra erosa, il Tevere stende due rami su territorio, che una volta sembrerebbe avere appartenuto al displuvio Adriatico.

Da una specie di recinto craterico, dominato davanti dalle balze del poggio del Bastione e del picco del Castagnolo, depresso ad est e ad ovest, in modo che la strada da monte Coronaro alle Romagne è elevata sul livello del mare soltanto metri 829, le acque delle sorgenti si riuniscono alla quota 582, e di là il fiume corre fino a Val Savignone (537) sul fondo di rupi grigie altissime coronate da boschi. Due dighe alte circa 10 metri, col ciglio leggermente concavo, oggi segate sul fianco dal fiume, segnano antiche cataratte. Dopo Val Savignone la valle è alquanto più aperta per declivio minore delle pendici. Il fiume lambisce altri

dirupi sotto la montagna della Modina, ed altri tra il monte Stratino ed il monte Petrosa. Passata quella stretta, la valle si apre maggiormente fino al poggio della Rocca, presso allo sbocco del fiume nella pianura di Borgo S. Sepolcro. Passato il poggio della Rocca, appare senza transizione una pianura lunga più che 17 chilometri, larga circa 7 chilometri. Dopo Città di Castello la valle si stringe nuovamente, ed in media resta larga circa un chilometro fino a Perugia.

La dorsale Apenninica, in questa parte del bacino, ha un lungo insellamento tra il monte della Zucca (1244) ed il monte Maggiore (1351), nel quale insellamento si eleva ad 830 metri. Si staccano dall'Apennino, in corrispondenza all'insellamento, due catene secondarie dirette verso est, e cioè quella del picco del Castagnolo, del poggio dei tre Vescovi, e del monte Soci al nord; quella del monte Maggiore, del monte Bello, dell'alpe di s. Cristoforo al sud. Dopo il monte Maggiore l'Apennino si abbassa considerevolmente fino alla Scheggia. Sopra Città di Castello ho notata sul displuvio apenninico la quota 790, alla Scheggia notai 592; dopo la Scheggia riguadagna in altezza coi monti Cucco (1566), Penna (1434) ecc.

Il sistema montuoso, che divide il Tevere dall'Arno, non mostra il carattere d'un controforte. Si compone della montagna della Modina (1160) unita all'Apennino da una insellatura, e disposta secondo una curva concava verso sud; dell' alpe di Catenaia (1400) disposta secondo una curva concava verso est, e cioè colla concavità normale alla direzione della prima. Quei gruppi, sulla carta topografica, appaiono come frammenti di due recinti di un cratere vulcanico sventrato, e la somiglianza è tanto più grande, vedendo l'Alpe di Catenaia con declivio regolare nella parte convessa, e con balze profonde nella parte concava. L'insellatura tra la montagna della Modina e l'Alpe di Catenaia è alla quota 849. Altra insellatura (557) separa l'Alpe di Catenaia dal monte Favalto (1070): questo e l'alta di s. Egidio (1045) compongono il sistema Aretino e Cortonese, pel quale le acque del Tevere sono divise dalle acque della Chiana. L'insellatura tra l'Alpe di Catenaia ed il Favalto coincide col principio della depressione della catena Apenninica dopo il monte s. Antonio, e sul parallelo delle due depressioni montuose combinano le pianure di Arezzo

(254) e di Città di Castello (305), a destra e sinistra della catena tra il Tevere e la Chiana.

La strada carrozzabile termina alla Pieve s. Stefano; da là fino vicino Corliano si ha strada carreggiabile larga tre metri, poi la mulattiera larga uno a due metri, selciata in qualche tratto vicino Val Savignone. Sul passaggio della serra sono frequenti pilastrini con immagini devote.

Un ponte di muro, con un arco grande e due piccoli passa il Tevere poco a monte della Pieve; altro ponte di muro con un arco lo traversa a Val Savignone. Sopra questo villaggio sono adoperate per uso di ponte scale con piuoli piatti. Nei boschi abbonda la quercia. Il grigio uniforme delle rupi e dei campi, il verde dei boschi non è rallegrato dai gruppi di casolari, i quali, coperti con lastre grigie ed annerate da muschi, non rompono la monotonia triste del paesaggio. È bello quell'orrido anche per la sua uniformità; ma è tanto più bello l'Apennino di Terni e di Rieti, col variare indefinito di tinte e di profili. È nuda la montagna della Modina, e su quella nudità si stacca il masso della Alvernia con foresta foltissima di faggi e di abeti (¹).

Formazioni geologiche.

Zona inferiore. — Nelle rocce di questa zona prevalgono le arenarie schistose e compatte.

Dal piano di Arezzo salendo l'Alpe di Catenaia, si cammina su strati di arenarie compatte e schistose, i quali con diverse piegature scendono verso la pianura, dove le onde della formazione seguitano sotto ai terreni alluvionali. Difatti sulle ripe della Chiassa ritroviamo le arenarie leggermente inclinate verso il nord; sono costruite da onde di arenarie le collinette di Ciciliano e di Puglia, le quali abbellano per terreno variato la valle Aretina. Sono intercalati tra le arenarie alcuni strati di calcari a struttura granulosa finissima, di colore bigio scuro, come se ne trovano tra le arenarie di Cortona, e Castiglion Fiorentino; più, cosa mai veduta altrove nelle formazioni di questo genere, verso la fine dei colli, al nord del ponte alla Chiassa, ho notati, tra le

(¹) Devo ringraziamenti al padre Cristoforo direttore dell'Osservatorio metereologico dell'Alvernia, nonchè agli altri religiosi delle cortesissime accoglienze ricevute.

arenarie, alcuni strati di selci grigio-scure. La disposizione degli strati non accenna solamente inclinazione verso il piano di Arezzo, ma anche verso le valli del Tevere e dell' Arno, e tale piega si mantiene costante, particolarmente verso la valle dell'Arno. Dalla vetta del monte di Caprese andando verso Chiusi in Casentino, si avvertono varie insellature generate da ondulazioni degli strati: in complesso la stratificazione appare inclinata verso l'Arno e verso la montagna della Modina, mentre, dalla parte del torrente Singerna, gli strati presentano testata tronca e pare che segnino un salto. Si giunge colle arenarie fino alla insellatura corrispondente alle origini dei torrenti Rio e Carbonchio; poi queste rocce si perdono sotto altre formazioni.

Da Borgo S. Sepolcro salendo l'Alpe della Luna, si cammina su arenarie compatte e schistose, le quali al basso mostrano diverse ondulazioni, in alto accennano a disporsi orizzontali, ed al nord, dopo il monte Maggiore presso alle sorgenti del torrente Tignano, si ripiegano ad imbasare altre rocce.

Vediamo poi riapparire le arenarie sulla valle del Tevere, tra Corliano e Val Savignone. I primi strati salgono con forte inclinazione verso il nord, e si vedono ripiegare sulle creste delle balze del poggio del Bastione e del picco del Castagnolo, dove si dispongono pressochè orizzontali; gli strati più profondi salgono pure verso il nord, convergendo verso il monte Fumaiolo, però con pendenza minore. Nella massa prevalgono gli schisti arenacei, la stratificazione appare disturbata da parecchi increspamenti.

Zona media. — Le rocce di questa zona sono composte specialmente da schisti e da calcari marnosi; la formazione contiene serpentine.

Principiando dal poggio della Rocca, che sbarra la valle superiore allo sbocco nella pianura di Borgo San Sepolcro, fino a Val Savignone si vede una formazione composta di calcari verdi, di calcari bianco sporco, di schisti bigi, rossi, verdi; qualche volta gli schisti bigi sono tappezzati da efflorescenze saline bianche. Tra Corliano e Val Savignone la ripa sinistra del Tevere presenta grossi strati di arenarie alternati con schisti colorati. Di quelle arenarie alcune hanno struttura granulosa e contengono mica argentea o bruna; altre hanno struttura e colore terroso, contengono frammenti di fossili e particelle di colore verde vivace, le quali esposte all'aria

diventano di colore ruggine. La stratificazione di quel lembo è quasi verticale. Sul fondo della valle si acquista malamente una idea chiara della direzione stratigrafica, per i grandi contorcimenti degli schisti; ho veduto soltanto inclinare decisamente verso nord i calcari del poggio di sbarramento sullo sbocco del Tevere, ed alzarsi verso est, ossia verso la dorsale Apenninica, gli strati della rupe della montagna della Modina. Dalla Pieve s. Stefano salendo per la strada nuova di Caprese, ho notati intercalati alcuni strati di calcari granulosi grigi durissimi, ed all'altitudine di metri 627 uno straterello lenticolare di brecciola quarzosa con grani di 2 a 5 millimetri, contenente grosse nummuliti. Lo straterello è lungo 12 metri, sul centro è grosso 15 centimetri e 3 centimetri sui lati. Sopra al monte Stratino (719) ho trovati tra i calcari alcuni piccoli strati di arenarie, e nel versante sud ho veduti gli strati considerevolmente rialzati mostrare le testate sul dorso del monte. Invece dal monte Stratino andando verso la Modina la stratificazione appare ondulata, e colle onde costituisce le selle del poggio, ad eccezione della sella di Montalone, la quale è generata dalla corrosione. Prima della sella di Montalone, alla quota 752 ho trovati compresi tra gli schisti ed i calcari marnosi alcuni straterelli di calcari e di brecciole con piccole nummuliti (¹).

Sopra Montalone, andando all'Alvernia, alle quote 987, 1047 ho notati gli schisti ed i calcari colorati variamente; eguali colorazioni ho veduto al nord, al sud, ad ovest del masso dell'Alvernia. Nelle zone colorate si raccolgono schisti con piriti, e nocciuoli di baritina. Appartenenti a quei calcari il dott. Simonelli cita i fossili:

Chondrites affinis (Sternb.)
» *Targionii* (Brongn.)
» *intricatus* (Brongn.)
Caulerpa sp.
Hormosina moniliformis (Heer)
Taonurus sp.
Paleodictyon Strozzii Mgh.
Eterodictyon sp.

(¹) Conseguente alla massima stabilita fino dal principio di queste ricerche, cioè di cercare in tutti i modi che i terreni della mia provincia siano studiati come meglio si può, ho inviati al prof. Taramelli, il quale in Italia sopra tutti si occupa del problema sulle serpentine, i campioni fossiliferi raccolti nella formazione dell'alto Tevere,

Altre zone colorate variamente ho notate, al di là di Chiusi in Casentino, sulla sella tra la montagna della Modina e l'Alpe di Catenaia, e sui primi poggi al nord di questo gruppo. Su questi gli strati, prescindendo dalle inflessioni parziali, si mostrano inclinati verso la valle dell' Arno e verso nord; egualmente che le arenarie, pare che siano troncati dalla parte del torrente Singerna, e da questa parte surgono sorgenti sulfuree e ferruginose. Sotto Chiusi ho notato che gli strati salgono verso l'Alvernia, sicchè parrebbe che questo controforte della Modina, e tutta la montagna siano costruiti da una anticlinale della formazione, anticlinale molto disturbata dalle frequenti inflessioni.

La formazione sulla sinistra del Tevere, dopo Borgo S. Sepolcro, costituisce la falda dell'Alpe della Luna fino a Val Savignone, e da questa parte costruisce la dorsale Apenninica tra il picco dell' Aquila ed il monte Maggiore, e penetra nella Romagna, forse compresa tra le catene del picco del Castagnolo, del poggio dei tre Vescovi, del monte Soci al nord; del monte Maggiore, del monte Bello al sud. Sulla destra del Tevere compone le alture tra il fiume ed il torrente Singerna, passa nel Casentino tra il monte di Caprese ed il poggio del Bastione. In questo tratto raggiunge le elevazioni massime, avendo notata la quota di 1160 metri sulla montagna della Modina, di 1062 appie' del masso dell'Alvernia (lato est), di 1114 nell'alpe di Catenaia.

Pare che si ripeta tra il monte Fumaiolo ed il monte della Cella sulle sorgenti del Tevere, perchè il ramo di fiume, che scende da quei monti, rotola presso monte Coronaro grossi ciottoli di calcari verdi. L'ora tarda mi tolse di precisarne le circostanze.

Sono comprese nella formazione, della quale ho curato descrivere i particolari, le serpentine della valle superiore del Tevere. La massa principale delle serpentine, in ragione della potenza visibile, sta sulla linea trasversale alla valle la quale da Caprese va al monte Verde, passando pel poggio di Formole al sud del monte Stratino, e pel monte Petrosa. Altre serpentine si vedono poco a monte di Pieve S. Stefano, sulle pendici di destra e di sinistra del fiume; altro affioramento ne ho notato sulla linea di displuvio tra le valli del Tevere e dell'Arno, vicino all'Alvernia, presso la zona di calcari e schisti colorati della salita di Montalone, alla quota 1064. Combinando la osservazione della costruzione anticlinale della Modina con quell' affioramento, è supponibile

che vi sia una massa considerevole di serpentine nel ventre della montagna; e così queste rocce verrebbero ad occupare il centro della sinclinale arenacea, tra l' Apennino e le Alpi di Catenaia e della Luna.

Incompetente nella materia, taccio sulle qualità mineralogiche e chimiche delle serpentine, e mi limito a riferire le osservazioni riguardanti la loro posizione stratigrafica. Accennerò solo che all'esterno, sotto l'azione decomponente atmosferica, le serpentine del monte Petrosa e degli altri luoghi citati m'apparivano colla sembianza di rocce aggregate, cosa mai veduta nelle lave dei vulcani tirreni, nè in quella più antica di Rieti, e mi richiamavano in questo particolare la struttura dei tufi trachitici, eruttati dal sistema Cimino sotto il mare alla fine del periodo pliocenico (¹); e che come viddi in quei tufi, così anche nelle masse di serpentina ho notate fenditure poliedre.

Sul monte Petrosa e sul monte Stratino ho osservato, sul piano di contatto tra le serpentine e le rocce sedimentari, concrezioni irregolari bianche tenere, forse di carbonato di calce e magnesia. In nessun luogo mi sono accorto di alterazioni negli strati sedimentari calcarei ed argillosi prossimi alle rocce cristalline. Sulla pendice est del monte Stratino ho notati, presso alla serpentina, nuclei più o meno grandi di questa roccia, compresi tra le concrezioni nominate, ovvero tra gli schisti bigi, coi caratteri di un corpo estraneo staccato da posto e rimasto avvolto entro un deposito sedimentare. Sul luogo medesimo, e presso all'affioramento di serpentina dell'Alvernia, ho veduti straterelli di arenaria a struttura fina, ed uno strato considerevole di conglomerato, composto da detriti di serpentina grossi anche 2 e 3 millimetri (²).

Non si vede nelle calcaree marnose l' abbondanza di piriti,

(¹) *I vulcani Cimini* r. Acc. de' Lincei 1879-80.

(²) Sopra al monte Stratino, e sul dorso del poggio che lega quel monte alla Modina, m'è accaduto più volte di raccogliere ciottoli di serpentina sulla formazione sedimentare, senza poterne capire la provenienza, essendo impossibile che siano rotolati dai luoghi dove le serpentine sono in posto, e non avendo potuto trovare nei dintorni tracce di serpentine. Cito il fatto senza pretendere di darvi importanza, potendosi anche supporre che quei ciottoli vi siano stati portati dall'uomo.

che sta nei calcari delle formazioni ofiolitiche di Allerona, del monte Amiata, e specialmente in quelle del bacino del Chiascio. I calcari hanno colore bianco sporco, mentre quelli dei luoghi citati sono di color piombo ([1]). Gli strati sono piegati e ripiegati; sono considerevolmente tormentati vicino alle serpentine, per la nota causa, che, in ogni alternanza di rocce di natura diversa. si osservano i massimi disturbi e fratture al contatto delle masse compatte cogli strati più plastici e sottili. Però la formazione con ofioliti del Tevere superiore non mostra gli estremi, cui sono ridotte quelle di Allerona e del monte Amiata, dove gli strati sono addirittura stracciati; dove tra gli schisti appaiono brani di calcari verniciati da lamine argillose lucenti, e deformati in modo da rendere incredibile che si possa giungere a tanto senza rammollimento: i quali fatti mi sembra che inducano movimenti vari operati sotto grandi pressioni. L'opposto invece si vede nella formazione ofiolitica di Morano sul bacino del Chiascio, dove le marne mostrano poco o punto schistosità.

Zona superiore. — Sopra alla formazione contenente le serpentine, all'Alvernia (1273), s'alza un banco di calcarea durissima, a volte brecciforme, coperta da strati di arenaria grigia, oppure tinta del colore risultante da miscuglio di granuli rossi e bigi. La massa inclina di circa 30° verso sud, ed è tronca nelle altre faccie. Cataste di blocchi rotolati coprono il terreno dalle parti delle testate tronche; il banco mostra grandi crepe nel piano verticale, quindi gli scogli staccati, e le molte caverne. Di tanto disfacimento è causa la instabilità della base, composta di schisti marnosi. Un caso uguale si ripete nel sistema Amiatino per i banchi rigidi di calcari nummulitici, posati sopra agli schisti della formazione con serpentine cretacee.

Dobbiamo al dott. Simonelli uno studio recente sui fossili dell'Alvernia ([2]). Da quello studio rilevo, che è parere dei geologi che la scogliera dell' Alvernia abbia età ed origine comune con

([1]) Nel dubbio che i calcari delle formazioni ofiolitiche dell'alto Tevere contenessero abbondanza di magnesia, li ho fatti analizzare dal prof. Trottarelli nell'Istituto tecnico di Terni. Egli vi ha riscontrato abbondantissimo il carbonato di calce, della silice, dell' allumina, del ferro, e tracce appena sensibili di magnesia.

([2]) Bollettino, vol. II, 1883.

quelle del monte Titano, del sasso di Simone, di Scorticata, Uffogliano, Rompetrella, Pennabilli, Pietracuta, Coppiolo, San Leo, Tausano, Verrucchio. Che lo Scarabelli nel 1851 riferiva la formazione del monte Titano al miocene medio, e nel 1880 modificava la sua opinione, ammettendo che il monte Titano e le formazioni analoghe siano da riferire ad un lungo lasso di tempo, cioè dal finire dell'eocene al miocene medio. Che nel 1868-69 il Capellini riferiva le scogliere di Scorticata, Pietracuta, Uffogliano, Doccia, Rompetrella e Verrucchio al piano nummulitico; il Manzoni nel 1873 considerava il monte Titano come appartenente all'eocene superiore ed al miocene inferiore, e nel 1881 lo poneva nel miocene medio; il De Stefani nel 1881 lo riferiva al miocene superiore dietro alle osservazioni inedite di un valente paleontologo. L'autore crede poter concludere, che il calcare a briozoi e le sabbie della Verna vadano riferiti a quello, che i geologi chiamano *piano tortoniano*, che non è altro che una plaga del miocene superiore.

Credo che venga allo stesso piano un'altra scogliera posata sulle calcaree e sugli schisti marnosi tra il monte Fungaia ed il monte Stratino. Ho trovati calcari corallini eguali a quelli dell'Alvernia a monte Coronaro e Sommavilla: ma questi stanno sopra le rocce arenacee inferiori alla formazione ofiolitica. Anzichè in posto, dubitai che i blocchi di monte Coronaro fossero erratici, come le calcaree verdi che stanno sul luogo stesso, e che siano dovuti allo sfacelo di qualche formazione esistente sopra ai monti Fumaiolo e della Cella. È certo però che il trasporto deve immaginarsi avvenuto in tempi molto lontani; perchè, se tuttora il ramo del fiume rotolasse masse simili, non potrebbero esistere le costruzioni del villaggio.

Deduzioni.

Orizzonti geologici. — A giudicare dalla posizione, e dai caratteri apparenti delle rocce, pare che la zona inferiore si ponga al livello medesimo di quelle arenarie, le quali nella Valdichiana soprastanno al piano nummulitico, sovrapposto ai calcari e schisti varicolori contenenti le ofioliti di Allerona, di Castiglioncello del Trinoro, del gruppo Amiatino.

La zona media colle serpentine verrebbe quindi all' eocene superiore, e potrebbe forse considerarsi allo stesso livello delle formazioni simili dell'Apennino pavese (¹).

Con questo, nelle formazioni sicuramente eoceniche del bacino del Tevere si distinguono tre piani.

1. Calcari e brecce nummulitiche dei monti di Cortona, del Trasimeno, di Paciano, di Monterale; dei monti ad ovest della Valdichiana, del gruppo Amiatino, di Abeto (Norcia), di Schiazze e del monte Calvo nella Sabina.

2. Arenarie compatte e schistose dell'Apennino superiore, fino a tutto il monte s. Antonio; dei monti di Arezzo, Cortona, Paciano, Monterale.

3. Calcari e schisti marnosi con serpentine delle valli superiori del Tevere e dell'Arno.

Quest' ultima formazione ha potenza considerevole: è vero che nel calcolo della potenza vanno dedotti i contorcimenti sempre molto forti, e le grossezze dei nuclei di serpentina che vi costituiscono veri monti; ma d'altra parte bisogna tener conto anche della quantità grande di materie distrutte in masse scoperte, di disgregazione tanto facile. Questa formazione termina al principio della pianura di Borgo S. Sepolcro, nè si ritrova più nelle valli dell'Umbria, nè nella Valdichiana, nè altrove sul territorio del bacino del Tevere. Nelle altre contrade è rappresentata da formazioni equivalenti, oppure è stata abrasa completamente dalla corrosione, o manca per condizioni idrografiche differenti, per le quali mentre il territorio dell'Apennino settentrionale era sottomarino, era continentale il resto? Un profilo che, passando pel monte Favalto e per Monte S. Maria, dalla Valdichiana, attraverso la valle del Tevere si spinga sino all'Apennino,

(¹) Taramelli, *Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino Pavese*, r. Acc. de'Lincei 1877-78. Dalla nota del Taramelli *Posizione stratigrafica delle rocce ofiolitiche nell' Apennino*, r. Acc. Lincei 1883-84 rilevo che lo Scarabelli è d'opinione che, nelle Romagne e nella valle Tiberina, la formazione ofiolitica sia piuttosto cretacea che eocenica. Non conosco i terreni delle Romagne, e quindi non posso sapere se le pieghe del terreno vi mostrino in qualche luogo la zona delle ofioliti cretacee, come appare nel monte Amiata, ad Allerona ecc. Quanto alla formazione ofiolitica tiberina credo d'aver mostrato chiaramente la sua posizione stratigrafica, e di avere indicato in qual modo penetra nelle Romagne.

mostra il Favalto composto dalle arenarie soprastanti alla zona nummulitica inferiore: scendendo dal Favalto presenta strati di arenarie con alternati strati nummulitici, ed a contatto di questi i calcari fossiliferi di Monte S. Maria e di Tocerano. Il pliocene, e poi la pianura di Città di Castello tolgono di conoscere con sicurezza quali rapporti passino tra i calcari conchigliferi di Tocerano, e le arenarie formanti i poggi Apenninici. A giudicare dalle condizioni delle masse poco più a sud, si può indurre che quelle arenarie siano superiori ai calcari, ma potrebbero anche essere inferiori.

Un profilo che dal monte Amiata passi per i monti di Allerona, per Monterale, per i colli di Perugia, e per i monti del bacino del Chiascio, mostra:

a) nel monte Amiata la formazione contenente le ofioliti cretacee, e sopra questa alcuni banchi di calcari e brecce nummulitiche (¹). Sulla pendice del monte Labro, notai l'ultimo affioramento di serpentine alla quota 808, e senza che la formazione cambiasse punto di carattere, vi trovai sovrapposto il calcare nummulitico, esistente lungo la strada di Rocca Albegna, alla quota 890. Così senza cambiamento alcuno di carattere, la formazione contenente quelle serpentine va ad imbasare il nummulitico del monte Labro (1186) alla quota 1008.

(¹) Modificando vedute preconcette, nella Nota *La creta e l'eocene nel bacino del Tevere* ho riferite alla creta le formazioni con ofioliti di Allerona e del gruppo Amiatino, nonchè i calcari varicolori, i quali presso Allerona coprono la formazione con ofioliti, e si rivedono nei monti di Cortona, del Trasimeno, Paciano, Monterale. Bollettino, vol. III, 1884. Il prof. Taramelli, nella Memoria citata sulle ofioliti dell'Apennino Pavese, gia riconosceva come più antiche dell'eocene superiore le ofioliti di Allerona e Castiglioncello del Trinoro.

Dall'accenno di profilo del monte Amiata risulta, che non convengo coll'ing. Lotti nella disposizione delle rocce sedimentari vicine alla massa trachitica (*Il monte Amiata* Boll. del Com. Geol. 1878). Ho detto in quale relazione abbia trovati i terreni contenenti le ofioliti rispetto ai calcari nummulitici del monte Labro e Campiglia d'Orcia, relazione concordante col sistema di Allerona, e con quello di Monterale, dove si vede bene svilupparsi la serie eocenica. Così gli stessi calcari nummulitici stanno sopra alle roccie diasprigne e di altre varietà del gruppo di Castellezzara, costituenti un'orizzonte unico colla formazione che contiene le ofioliti Amiatine; così coprono gli schisti ed i calcari con oficalci dei prossimi monti dell'Elmo. Le brecciole e certe arenarie ferrigne, che si vedono ad Ovest del monte Amiata, sono contenute nella formazione delle ofioliti e, da quanto si vede sotto Seggiano, pare che appartengano ai suoi strati inferiori.

b) nei monti di Allerona-Fichine la formazione colle ofioliti cretacee (oficalci) terminata da una zona di calcari e schisti rossi, verdi, gialli, bigi. Sopra questa qualche residuo di nummulitico, e sulle falde est ed ovest un affioramento di arenarie, accennanti a seppellirsi sotto il pliocene delle valli della Chiana e della Paglia;

c) nel gruppo di Monterale, ad ovest la zona dei calcari e schisti colorati, i quali nel sistema precedente coprono gli schisti ed i calcari contenenti le oficalci: sopra una zona di calcari e brecce nummulitiche; sopra una grossa pila di arenarie compatte e schistose;

d) i colli di Perugia composti di calcari conchigliferi analoghi a quelli del Monte S. Maria alternati con schisti marnosi e con arenarie;

e) i monti di Gubbio composti al basso da calcari fossiliferi in grandi banchi alternati con schisti marnosi; sopra da calcari fossiliferi con schisti marnosi e con arenarie. Il Canavari trovò nummuliti in alcuni di quei calcari presso allo sbocco del Topino nella valle Umbra; negli strati superiori ho sempre veduta abbondanza di *Pecten scabrellus* Lk. Sopra alla formazione stanno i calcari e le argille contenenti le ofioliti del bacino del Chiascio (¹);

f) viene per ultimo l'Apennino mesozoico colle sue formazioni caratteristiche.

Ho avvertito già che la mancanza di brecce apenniniche, e la presenza di brecce composte di rocce non esistenti sul prossimo Apennino, nonchè altre osservazioni m'inducono a ritenere, che l'Apennino mesozoico dell' Umbria centrale sia stato sepolto fino alla chiusura del periodo miocenico Umbro, e che il sollevamento della catena appartenga al periodo interposto tra la oscillazione ascendente miocenica e l'oscillazione discendente pliocenica. Ciò posto, la formazione con ofioliti del Tevere superiore potrebbe avere per equivalenti, nel rimanente dell'Umbria:

a) al nord di Perugia gli strati con arenarie e nummuliti del controforte orientale del Favalto, e dei controforti orientali dei monti di Cortona, composti dalle rocce medesime;

(¹) Posto che i calcari con *P. scabrellus* dell' Umbria centrale appartengano al miocene, essendo posteriori le formazioni con ofioliti del bacino dal Chiascio, le ho riferite al miocene. Bollettino, vol. II, 1883.

b) al sud di Perugia i calcari fossiliferi inferiori, sui quali dal Canavari sono state notate le nummuliti.

Supposta così ricostituita la serie eocenica, viene il quesito della giusta posizione dei sedimenti miocenici. È da sperare che il lavoro del Simonelli, col ricco catalogo di fossili possa definire stabilmente il piano geologico della massa dell'Alvernia. Senza dare gran peso alla discordanza, notata dall'autore tra i piani di contatto delle due formazioni, perchè, come in tutti i casi simili, le inflessioni della massa schistosa possono ingannare facilmente con discordanze apparenti; il fatto importante è che abbiamo, secondo il parere dell'autore, il tortoniano a contatto immediato dell'eocene, e quindi inevitabilmente un tempo lunghissimo di emersione di quel territorio, con oscillazione discendente nel miocene superiore; e, per le considerazioni da me svolte in altri scritti, una nuova ascesa prima della fine dei tempi miocenici, per preparare il sistema continentale pliocenico dell'Umbria.

Se si potesse accertare che i blocchi miocenici di monte Coronaro sono in posto, la quistione sarebbe risoluta; perchè là si avrebbe vera ed assoluta discordanza, e più il testimonio della preesistenza d'una valle in corrosione. Però, ripeto, nulla m'autorizza ad affermarlo, e l'impressione riportatane fu di aver veduto erratici e non formazione in posto. È vero che sono blocchi immensi, che il loro trasporto deve datare da tempo lungo, ma siamo presso al letto d'un torrente che scende impetuoso dall'Apennino; e mi sono trovato in casi simili anche vicino a torrenti di corso minore, e scendenti da monti meno elevati.

Siano o no tortoniani i calcari di monte S. Maria e di Tocerano, anche questi si trovano in circostanze analoghe a quelli dell'Alvernia, essendo a contatto immediato del terreno nummulitico. Invece nell'Umbria centrale la stratificazione dei terreni terziari antichi, dallo strato più basso al superiore accenna a concordanza perfetta, e continuità assoluta della sommersione della contrada, sia stato o no il sommergimento spinto fino al periodo tortoniano. La stessa uniformità di struttura dei calcari speciali del bacino Umbro, dagli strati più profondi alternati con schisti marnosi, a quelli superiori alternati con arenarie, indurrebbe alla conclusione che non vi fu interruzione nella sedimentazione marina. Bisognerebbe quindi concludere, che l'Umbria centrale

non partecipò alle variazioni idrografiche dell'Apennino, e che le sue formazioni mioceniche si siano composte collo spoglio dell'eocene dell'Apennino settentrionale. Poichè non c'è effetto senza causa, non trascurerò di avvertire l'osservazione, che i calcari conchigliferi miocenici dell'Umbria per lo più sono sparsi di laminette verdi, mentre sono bianchi i calcari dell'Alvernia, nonchè quelli veduti presso monte Coronaro e sulla pendice nord del monte Fungaia.

Sinclinale dell'Apennino superiore e sue serpentine. — Dalle cose narrate si rileva che, sulla valle superiore del Tevere, una grande sinclinale trasversale interrompe l'ossatura apenninica. Ritengo probabile che quella sinclinale, mascherata topograficamente dalle formazioni dell'eocene superiore, prosegua ad ovest, e che la valle del Mugello ne segni la prosecuzione. L'anticlinale, che limita la sinclinale al sud, si mostra discontinua per l'incrociamento coll'altra sinclinale costituente la vallata di Città di Castello.

Perciò, per le serpentine dell'alto Tevere, come anche per quelle del bacino del Chiascio, non si potrebbe adottare assolutamente la massima stabilita dal Savi e dal Meneghini per le serpentine della Toscana, cioè che non abbiano nesso colla conformazione orografica. Difatti, come ho dimostrato altrove, le serpentine del Chiascio sono contenute in una conca craterica di rocce composte di calcari con *Pecten scabrellus* Lk. e di arenarie; più, nel recinto nord-est della conca, abbiamo un salto nella formazione mesozoica dei poggi di Gubbio. Le serpentine dell'alto Tevere occupano il fondo di una sinclinale della formazione arenacea dell'eocene medio. È ovvio avvertire, che non intendo che la curvatura della sinclinale fosse, nell'epoca della genesi delle serpentine, quale ci si presenta oggi, modificata dai movimenti del territorio: intendo solo stabilire che la sinclinale, curvata più o meno, preesisteva alla comparsa delle serpentine. Alla conclusione dei ch. maestri si prestano le serpentine cretacee della catena occidentale della Valdichiana, e del gruppo Amiatino, perchè le dislocazioni d'un assai più lungo tempo hanno fatto scomparire i rilievi della orografia precedente a quella formazione. Però, per induzione logica, mi sembrerebbe di poter ritenere, che anche quelle serpentine in origine occupassero il fondo di una sinclinale sottomarina, oggi scomparsa in seguito all'abbassamento

della catena tirrena. La spinta in alto, determinata dalla pressione dello spigolo est di quel sistema, avrebbe sollevato il fondo della sinclinale mesozoica a costrurre colle sue onde l'orografia attuale.

Mi sembra che gli strati di conglomerato con detriti ofiolitici, notati presso le serpentine, escludano la possibilità che la genesi di queste rocce sia dovuta a metamorfismo delle formazioni, le quali le comprendono. Perchè si operasse il distacco di parti serpentinose, le masse dovevano preesistere alle sedimentazioni dalle quali sono state coperte, e non vedrei altro modo di spiegare questa preesistenza, se non con quella teoria, la quale suppone la genesi delle serpentine dovuta ad eruzioni subacquee. Chiedo scusa, se ardisco aggiungere qualche parola in quistione tanto difficile: a me pare l' eruzione delle serpentine dell' alto Tevere meno problematica della genesi della trachite granitoide del monte Amiata, e degli stessi Vulcani Cimini, nei quali constatai l'eruzione trachitica sul finire del mare pliocenico. Come non ho veduto segni di metamorfismo igneo negli strati a contatto delle serpentine, così non ne viddi sui sedimenti pliocenici sottoposti alla trachite Cimina; nè, cosa di maggiore momento, li ho notati nei sedimenti cretacei sottoposti alla trachite Amiatina: circostanza stratigrafica che esclude assolutamente l' eruzione sottomarina, e dalla quale si deduce, che la trachite del monte Amiata mai è stata sepolta sotto altre formazioni. Accenno questi confronti perchè mi sembra, che le ricerche sul modo come sono venute alla superficie della terra le trachiti tirrene, in tempi tanto recenti, e quindi con circostanze più facili per lo studio, dovrebbe portare qualche luce nelle ricerche sulla genesi delle serpentine.

In altra circostanza, parlando dei vulcani tirreni, notai la coincidenza dei crateri eruttivi sui nodi d'incontro di due sinclinali [1]. Occorre la medesima osservazione per le serpentine del Tevere superiore. Difatti la potenza massima della roccia cristallina coincide sul punto dove la sinclinale Apenninica, diretta da sud-est verso nord-ovest, è incontrata dalla sinclinale segnata dalla vallata Città di Castello — Borgo S. Sepolcro.

Ragioni della topografia ed idrografia della valle superiore del

[1]) *Le conche di Terni e di Rieti.* R. Acc. de'Lincei 1882-83.

Tevere. — Per tutto il tronco superiore, la valle del Tevere è scavata dalla corrosione e non generata da incurvamento degli strati.

Benchè la dorsale attuale Apenninica sia segnata dal poggio del Bastione e dal picco del Castagnolo, si è veduto che gli strati interni, componenti quelle montagne, proseguono a convergere salendo verso Fumaiolo. Questo fatto dimostra, che il monte Comero una volta era collegato col monte della Punta e col monte della Zucca, e faceva parte del recinto Apenninico, dal quale fu separato per effetto della corrosione, potentissima in quelle formazioni schistose. La corrosione pertanto ha spostata alquanto verso il sud quella parte della catena, mentre il Tevere seguita a mantenere il bacino primitivo, derivante dalla figura dei primi rilievi, e non ha invasa una zona del versante adriatico, come si potrebbe indurre a prima vista osservando la carta topografica. E questa conclusione è di una certa importanza anche per la considerazione, che elimina l' ipotesi di cataclismi, che abbiano rotto la serra Apenninica. Alla quale ipotesi è facile che la mente ricorra, volendo spiegare l'anomalia idrografica, senza la base dello studio sulla struttura fisica del paese.

NOTE ILLUSTRATIVE ALLA CARTA GEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI TREVISO

del dott. ARTURO ROSSI

I. Topografia e principali condizioni orografiche della provincia di Treviso.

Il Trevigiano è posto al cuore del Veneto tra le *Prealpi Venete* e la provincia di Venezia. La sua estensione è di circa 2325,32 chilom. quadrati, di cui circa due terzi spettano alla pianura ed un terzo alla regione montuosa e collina. La regione piana e per la varietà delle alluvioni e per la abbondanza d'acque, specialmente nella metà più a mezzodì si presta molto bene all'agricoltura. La regione elevata possiamo distinguerla in tre zone partendo da mezzodì. La 1ª delle colline meno elevate e conformate ad altipiano ondulato ed inciso dai torrenti, e s'estende da Montebelluna per il Montello a Colle Umberto ed arriva sino a Cozzuolo-Corbanese-Refrontolo; colla massima altezza di 360 m. La 2ª zona abbraccia le colline più regolarmente allineate e più elevate e serrate a tre file parallelle; cioè i colli Asolani e la regolarissima serie che da Valdobbiadene e Vidor si spinge sino a Vittorio per poi urtare e pigiarsi e disegnare una curva davanti al Cansiglio colla massima altezza di 600 m. La terza zona poi che comprende tutto il versante mezzodì delle Prealpi Venete, all'infuori dello stretto cuneo dei Colli Alti, che appartiene alla provincia di Vicenza, è in generale a pendìo piuttosto ripido e molto meno estesa del versante settentrionale della stessa catena che arriva ai 1810 m. col Col Vicentin ed ai 1773 col Grappa. Infatti il confine colla provincia di Belluno è formato quasi ovunque dal crinale spartiacque tra le due provincie. Questa catena è poi solcata profondamente dalle due chiuse di Quero e di Fadalto, la prima ora percorsa dal fiume Piave, e la seconda ingemmata nelle sue depressioni dai laghi di S.ª Croce e L. Morto. Queste due chiuse dividono quindi i monti

trevigiani in tre distinte sezioni: la catena del Grappa che si protende a NE. fuori di provincia sino al Tomatico e conserva ancora in gran parte la fisonomia dell'altipiano dei Sette Comuni; la catena dell'Endimione che dal M. Cesen (1577) si spinge a Col Vicentîn (1810) sopra Fadalto, abrupta al mezzodì, e con molle pendìo a settentrione, mirabilmente disposta in direzione E.NE.; finalmente il Cansiglio che, assai differente nella finosomia, è quasi un grande catino elittico, col centro o fondo a 1000 m. e gli orli in media a 1400 m. Il suo asse maggiore va da N. a S. spiccando nettamente anche in questo dalle altre due sezioni montuose che abbiamo accennato. La prima zona dei colli è divisa dalla seconda da un non interrotto piano alluviale che da Cornuda va sino al piede di Refrontolo. La seconda zona è poi divisa dal monte per mezzo d'una comba, interrotta soltanto ove per il corrugamento orogenico le formazioni cenozoiche rimasero sepolte e mascherate da fratture. Ecco perchè la Val Cavasia e la Val Mareno si allineano così regolarmente a monte delle creste calcari delle colline nella loro stessa direzione. Appartiene poi alla provincia anche un lembo del Cansiglio che per l'orografia spetterebbe al Friuli.

II. Stratigrafia. Era Mesozoica.
Terreni del Trias superiore.

I terreni più profondi affiorano prevalentemente verso Ovest, anzi è veramente fuori provincia cioè nei dintorni di Solagna che si rinvennero i fossili caratteristici. Però, onde esser brevissimo, mi riferisco per una succinta descrizione petrografica all'ultima memoria da me publicata nel Bollettino di questa società (¹); soltanto aggiungerò quanto mi parrà necessario all'intelligenza della regione. La catena delle nostre Prealpi forma l'ultima grande piega a mezzodì nel grande sollevamento dell'Alpi Venete, l'ultima ed esterna di quelle rughe enormi che hanno la loro sommità a 3500 m. col Marmolada, il Sorapiss, Le Pale. È quindi ben naturale che

(¹) *La provincia di Treviso.* Sunto geologico di Rossi Arturo. N. 2. Boll. Soc. Geol. Ital. — Devo aggiungere che l'autunno scorso 1884 presso Carpenè mi venne fatto di trovare in una cava di dolomia dei bellissimi Megalodon e Diecrocardium, dei quali poi il chiarissimo mio amico Secco scoperse parecchie altre specie.

i terreni più profondi abbiano emerso e si spieghino tutti al Nord, nella regione bellunese e tirolese e che le prealpi non siano costituite che da un mantello di terreni più recenti. Ed invero nella chiusa del Brenta che s'inabissa talora verticale per 1000, per 1100 m. in mezzo a formazioni assai poco inclinate, gli strati più profondi messi allo scoperto sono delle dolomie *Carniche* in cui dopo infaticabili ricerche del Secco e mie ci venne fatto di trovare alcune specie caratteristiche della *dolomia principale o retica*. Le stesse dolomie sono potenti in valle S.ª Filà e continuando a NE. secondo la generale direzione dei monti un altro lembo non fossilifero ne esiste alle sorgenti del Lastico sopra Crespano ed un altro lembo meno potente affiora da Castelnuovo al Miesna e da Scalon a Marziai nella chiusa di Quero. Questa ultima, che occupa anche un po' del bacino del Tegorzo e non contiene alcuna traccia di fossili, è conformata a grandi cavità cristalline ed è coperta ad arco da un piano distintissimo di calcari compatti e marnosi di color verde e plumbeo che accennano ad una zona fillitica; ma non fui mai tanto fortunato da distinguere un orma sicura di individui determinabili. Questi calcari sono estratti per i lavori ferroviari e forniscono un eccellente e tenacissimo materiale, tanto meglio perchè a differenza della dolomia, in cui difficilmente si distinguono gli strati od arrivano ad uno, a due metri, si dividono regolarissimamente a strati di 8 a 12 cm. di spessore con straterelli scisto-bituminosi intermedi. Sono appunto questi strati che più difficili ad esser erosi dalle dolomie liassiche che li coprono hanno formato uno sporto a ripiano ed hanno così protetto la dolomia retica molto meglio conservata, ed avendo ricevuto dal benefico ghiacciaio un sedime poligenico morenico son feracissimi e dànno alimento alla popolazione laboriosa ed ardita delle Croci.

Serie Giura-Liassica

Non avendo trovato alcun lembo del Trias nella catena dell'Endimione, ho ascritto al Lias tutte le dolomie che non interrottamente affiorano da Guia a Revine. Ed infatti negli studi compiuti sull'angolo meridionale del Bellunese fui così fortunato da trovare un orizzonte del Lias inf. a Schievenin. Ivi affiora verso le sorgenti del Tegorzo sopra alla dolomia selciosa una dolomia

quasi compatta a piccolissimi cristalli a strati potenti da 1.50 a 3 m. e questa passa ad una dolomia oolitica, in cui i granuli sono scomparsi lasciando un infinità di bucherelli sferici, e questa ad un altra più fragile ed erodibile ricca d'impronte negative di bivalvi e brachiopodi irriconoscibili. Nella inferiore con accuratissime indagini trovai parecchie Rhynchonelle, Waldheimie, e Terebratule veramente mal conservate ma tra le quali l'amico Parona potè distinguere parecchie specie perfettamente corrispondenti alla fauna di Sospiroi. Or bene, con poca varietà in valle del Lastico e in tutte le valli traversali che sboccano in val Mareno ho pure trovato negli strati più profondi una dolomia compatta e bianca a strati potenti che passa a dolomia bucherellata assai potente in Val Raboso; ove è coperta da una dolomia bigia strana assai che si può dire una breccia di cristalli tetraedrici con forte odore corneo alla percossa. Questa dolomia liassica è sempre distinta per il suo portamento molto regolare, essendo le sue pieghe piuttosto ampie e senza arrovesciamenti e forti arricciature; nonchè per la potenza de' suoi strati e per la sua generale bianchezza. Del resto i suoi strati si colorano sempre più e si assottigliano quanto più rimontiamo nella serie ed al Boccaor e M. Sol li troviamo ricchi di impronte e modelli di brachiopodi ed ammoniti per disavventura troppo mal conservati per poterli studiare. Però nelle frane di Val Boccaor, impigliato nella dolomia grigio-ruggine perfettamente corrispondente al piano più recente dei tre che abbiamo distinto nel Lias, ho trovato un *Amm. insigne* Schubl. e le Rhinconelle così abbondanti quanto mal conservate di M. Sol hanno tutta la finosomia di quelle che provengono dal rosso ammonitico Lombardo. Soltanto non trovo e credo sarà sempre difficile lo stabilire ovunque un limite netto tra il Lias ed il Giura non tanto per la scarsità dei fossili quanto per l'uniformità litologica. Questo specialmente per il Lias della regione orientale, ove la dolomia grigia invade persino il titonico ed il neocomiano senza cambiamento litologico tanto che alle sorgenti della Follina venne presa per dolomia principale la dolomia indubbiamente Cretacea, e le pendici sopra il lago Mareno vennero prese dall' Hoernes per istrati almeno Liassici, mentre sono ovunque costituite da formazioni Neocomiane e Turoniane. Nel Grappa è meno difficile stabilire questo limite, in base al rinvenimento della ricca fauna di Croce di

Valporre ove abbonda insieme alla *Rhync. Vigilii*, *R. Theresiae*, *R. farciens*, ecc. il *Phyll. Murchisonae*. Riflettendo al fatto della presenza di questo cefalopodo nel Lias di alcune regioni, della sua unione con cefalopodi caratteristici, altri del Batoniano, altri del Baiociano, della esiguità degli strati in cui si trova e finalmente al partecipare di questa dolomia a tutte le curve e dislocazioni del Titoniano; credo poter affermare che è bene di assumerlo come rappresentante degli strati più profondi del Giura. È vero che in tutta la catena la zona fossilifera non occupa che appena un 150 m. di estensione; ma gli strati corrispondenti si possono facilmente distinguere dalla dolomia liasica per i caratteri già accennati, cioè 1° la grande compattezza; 2° la minore proporzione del CO^3Mg. ed il colorito grigio; 3° la potenza molto minore degli strati; 4° la posizione rispetto all'Oxfordiano il quale è facilmente riconoscibile da Solagna sino a Revine, come ora vedremo.

Dalle ripetute escursioni in cui ebbi cura di istituire accurati confronti tra le sezioni naturali del Giura Bellunese, dei Sette Comuni e Trevigiano ho potuto concludere:

a) Che la zona o piano Batoniano ricco specialmente di brachiopodi del Giura inferiore ed esteso in tutti i Sette Comuni sfuma appunto nella località del Grappa accennata e più oltre si mantiene senza fossili sino al Cansiglio;

b) Che tra gli strati Batoniani e quelli del Kimmeridgiano-Titonico partendo dalla valle del Brenta abbiamo una formazione ben riconoscibile, quantunque diversissima di struttura litologica, contrasegnata da una fauna abbondante di coralli, spugne e frammenti di echini;

c) Che il Kimmeridgiano è distinguibile soltanto fino al Piave quantunque non fossilifero per essere costituito da rocce detritiche e fortemente selciose; ed il Titonico è rappresentato dal calcare mandorlato o calcari selciosi bianchi o rossi ad Aptichi ad esso perfettamente corrispondenti;

d) Finalmente che il Giura della valle del Brenta a quella del Piave, da questa a Fadalto, al Cansiglio va assottigliandosi sfumando in maniera che al Cansiglio tutto è ridotto ad un calcare, o brecce a coralli, identico nell'aspetto alla interessante formazione ippuritica che lo riveste.

Ne deriva che i calcari compatti e marmorei di Solagna, Val dei Lebbi e M. Sabbionere continuano a Val Melîn con una dolomia farinosa bianchissima a rari spongiari e strane fucoidi. Questa si collega ai calcari durissimi e tutti impregnati di selce di M. Sol, che formano un vero banco corallino sino ai Daviên e Schiarêr coperto da una breccia di coralli, di selce, e calcari angolosi e poi marne variegate e straterelli argillo-arenacei. Al Cesên, a Col del Moi, al Grave i calcari stanno fra quelli assai puri di Solagna e quelli selciosi di M. Sol. Ovunque abbondano le spugne ed i coralli che spero daranno argomento ad una interessante memoria. Questi stessi calcari molto più ridotti si possono studiare, oltrechè al vertice della catena, alle falde presso allo sbocco di quasi tutte le valli che mettono nella comba di Mareno.

Il Titonico poi, che raramente arriva allo spessore di 20 m., è costituito di calcari sempre più impuri di selce e di marna quanto più ci allontaniamo dal Brenta, così da diventare una vera brecciuola selcifera a Follina ed a Miane.

Questa è la ragione per cui, mentre è lavorato ed escavato attivamente ai Collalti ed a Camôl di Borso, ove offre tante belle varietà per lavori d'ornato, giallo, bluastro, rosa, zonato, chiazzato e rosso mattone, più avanti somministra a mala pena a Salerol, Endimione, a Praderadego, a Col del Moi delle lastre che vengono adoperate per uso locale come scisto tegulare. I fossili più abbondanti sono i cefalopodi da Solagna al Muschiè di Possagno (¹) unitamente alla *Terebratula dilatata*, e nel resto della catena ove affiora, cioè insino a Revine, alcune specie di Belemniti. Non sono rari gli esemplari di 15 cm. di lunghezza; ed è poi abbondante l'*Apt. punctatus* Voltz con altre specie. Manca il Titonico bianco, così distinto e potente ai Collalti e nelle province di Verona e Vicenza.

Riferisco poi dubbiamente al Titonico, il calcare bianco compatto ma fragile, a frattura irregolare che trovai inferiore al calcare ippuritico da S. Floriano a Fadalto in ambi i lati di quella chiusa. Esso circonda pure gli orli del bacino del Cansiglio. Ancora non sono classificati i pochi coralli che vi ho potuto raccogliere.

(¹) V. Taramelli, *Geologia delle Prov. Venete*, p. 121 e seg. ove è il catalogo dei cefalopodi Titonici.

Ad ogni modo credo che esso formasse un banco non interrotto di coralli e d'altri organismi in alto mare assai più lungi dalle influenze di lontane correnti di terra che non i banchi del Grappa. Del resto ritengo che sporgesse quasi a fior d'acqua e fosse battuto a breccia dall'onda del mare. Infatti, nell'uniformità di quei calcari non è difficile distinguere delle vere brecce e puddinghe calcari a minutissimi elementi alternanti e ricoprenti questo calcare a coralli. So bene che all'altra estremità del Cansiglio, l'illustre Pirona ebbe a discoprire e studiare una bella fauna del titonico inferiore; ma fino a nuova e più abbondante raccolta di fossili non sono in grado di istituire un confronto.

Serie Cretacea

Verso il m. Asolone, sulla cima del m. Grappa, e dal Pizzo al Monfenera, da Semonzo a Pederobba e al di là del Piave dal Perlo insino al Cesên un'ampio mantello di *biancone* avvolge e ricopre gli strati giuresi. Esso, conservando più o meno la tipica costituzione e l'aspetto si trova pure a Col del Moi, al Grave e va allargandosi sino a Col Vicentin, ove si unisce alla zona che costeggiando le falde del monte da Valdobbiadene si spinge sino a Revine al Forcale; e colà cambiando direzione si spinge nella chiusa Fadalto sino al lago S.ª Croce. Nel Cansiglio poi tutto è mascherato sotto la forma di calcare a rudiste e nerinee. Il *Biancone* o Neocomiano si divide in due piani, *l'inferiore*, sviluppato a strati sottilissimi e scagliosi e predomina al Grappa, all'Asolone; *il superiore*, a strati potenti da 2 a 5 dcm. molto ben sviluppato al Monfenera, nei dintorni di Valdobbiadene, e nel resto della catena. Nel Monfenera ed a S. Vito, ove non siano inquinati di focacce, espandimenti o straterelli di selce, i banchi sono di calcare compatto, candido a frattura concoide e costituiscono un eccellente materiale; anzi gli strati più esili son tanto omogenei da fornire un ottimo calcare litografico, che con profitto si escava. La fauna del Monfenera venne illustrata dal bar. De Zigno e dal Catullo e servì di argomento a interessante polemica. Al M. Cesên a Endimiône a Mariêch e così alle falde di quei monti e nella chiusa Fadalto il biancone è spesso alternato od impregnato da lenti granulose più dure costituite da abbondante detrito di fossili che non potei distinguere.

In queste stesse località poi e specialmente sopra Possagno e nei dintorni di Follina il biancone qua e là passa ad una vera dolomia inferrigna, bigio scura, selcifera, contenente una breccinola di frammenti di selce e soltanto raramente verso l'estremità si nota una stratificazione che non è altro che la continuazione degli strati di biancone. Fuori provincia i medesimi fatti si verificano al Tomatico, al Passo della Forcella Zira, e nel sentiero che da Solagna conduce ai Collalti. Anzi dirò di più: questa stessa dolomia, cavernosa, in forma di ammasso proprio nel mezzo delle cave di Pove (Titonico) forma come uno scoglio che dai calcari grigi ascende fino al neocomiano in forma quasi di dicco. In generale però non s'estende che al biancone e riposa sopra il titonico a belemniti ed aptichi grandemente selcifero; talora contiene anche frammenti di biancone. Questa singolare dolomia, di solito a cristallizzazione poco evidente venne dal mio chiar.^{mo} amico Andrea Secco valentemente descritta per i Collalti nella sua: *Guida geologica del canale del Brenta*, e nel recente lavoro: *Note geologiche sul Bassanese*. Egli trovò ancora che non sempre contiene magnesia quantunque l'aspetto sia tutto di dolomia. Ritengo un po difficile spiegare ad evidenza tutte le condizioni di giacitura di questa roccia. Alla fine, eccetto alle cave di Pove, essa è ovunque concordante col biancone e riposa sul titonico; non è dunque più antica del Neocomiano, anche perchè talora interclude frammenti di biancone e forma il seguito degli strati di questo. Ammesso pure che il biancone sia una formazione di mare profondo non si può neppure respingere l'ipotesi che si tratti di banchi di corallo; perchè questa dolomia non si trova che nel piano inferiore del Neocomiano e riposa direttamente sul titonico, quasi ovunque rappresentato da marne o calcari marnosi che accennano a poca profondità marina. Quindi si può ritenere sino a prova contraria che durante la fase di depressione del fondo marino all'aurora del Cretaceo si svilupparono dei banchi corallini i quali a poco a poco col rimutarsi delle condizioni batimetriche cessarono di vivere e furono sepolti dai sedimenti del Neocomiano superiore. In questi strati del *biancone*, tranne la classica località del Monfenera a N. di Poderobba, gli ammoniti si ritrovano soltanto mal conservati insieme ai *Crioceras*. Il più diffuso è l'*Amm. Astierianus* e diffusissime poi la *Terebratula triangulus*, *T. Euganeensis*; più rara la *T. dilatata* var. che si distingue dalla specie del Titonico, per minori dimensioni e per la picco-

lezza del foro centrale attraverso le due valve. Anche per il Neocomiano ed in generale per il Cretaceo la potenza decresce man mano che ci dirigiamo a NE.; cosicchè tra Follina ed il Meschio appena si scorge una traccia degli strati della Creta media. Al Monfenera invece ed a Possagno abbiamo la serie seguente. Sul *biancone* riposano concordanti: 1° dei calcari spatici e calcari silicei assai duri cinerei o bianchi a macchie bluastre. 2° Questi passano ad una formazione assai potente di calcari e marne scissili in cui sono abbondantissimi degli ammoniti e Crioceras che appartengono all'Albiano, come *Amm. Royssianus*, *Hamites alternatus* ecc. 3° Calcari marnosi verdognoli con molti fucoidi ed Apticus. 4° Calcari leggermente bituminosi e marne argillose pur bituminose che passano superiormente a strati pieni zeppi di arnioni di piromaca turchina o nerastra. Abbondano, ma poco ben conservati, ammoniti, dei *Crioceras Duvalii*, l'*Ancyloceras Matheronianus* ed altri molti di cui una raccolta giace al museo di Bassano. 5° A Pederobba soltanto sopra questi calcari riposano alcuni banchi assai potenti di calcare ippuritico compattissimo i cui fossili corrispondono benissimo alla fauna del Pinê e di Col dei Schiosi. 6° Sul calcare a rudiste riposano dei scisti bituminosi che alternano a Cavaso, a Crespano, a Possagno colla scaglia inferiore bianca e rosea. Alla Minêra di Crespano mi fornirono degli importanti resti di pesci di cui sventuratamente i più belli andarono dispersi. Ma tra i frammenti da me raccolti, Bassani ha potuto constatare il *Belenostomus Lesinensis* Bass; il *Thrissops microdon* Heck; la *Scombroclupea macrophthalma* P. H. Il prof. Bassani, e con ragione, riferisce questa faunula all'Aptiano corrispondendo perfettamente ad altre ittiofaune da lui pure illustrate, parte Neocomiane, parte Aptiane. Io però debbo recisamente sostenere che quei pesci continuarono a vivere lungo tutta la epoca Cretacea perchè gli strati in cui i loro resti riposano sono intimamente compresi tra la scaglia a fauna interamente Senoniana e il calcare a rudiste con fauna Turoniana. Anzi soggiungo che in parecchi luoghi la scaglia bianca e rosea è interamente sostituita da questi calcari e scisti bituminosi a cui sovrincombe la sola arenaria rossa ad inocerami, *Odontaspis contortidens*, *Lamna*, *Cidaris*; arenaria che in parte corrisponde al *Daniano*. Ritengo dunque che quei scisti appartengano tutto al più al Senoniano inferiore. Ho già detto che ove la serie è completa, un'ampio man-

tello di scaglia bianca, rosea e finalmente rossa copre il piano precedente, scaglia a cui appartengono i scisti bituminosi. 7° Sopra la scaglia si estende una potente formazione rossa arenacea di cui ho già parlato. Essa manca affatto nel Vicentino e cominciando da Crespano diviene sempre più potente fino al Piave. Essa venne abrasa nel resto della provincia ed in parte mascherata dalla grande frattura di Mareno.

Ricompare invece in *Valcalda* presso Fadalto fino alla Secca, e diviene potentissima in tutto il mezzodì della provincia bellunese. Appartiene al Cretaceo come ho già accennato, perchè contiene dei *Cardiaster* e delle *Ananchites*, dei denti di *Olontaspis* e *Lamna*, delle enormi ammoniti quantunque inclassificate e difficilmente studiabili, e finalmente abbondanti *Inoceramus Cuvieri*, *I. Lamarki*. Non posso negare che gli strati superiori di quest' arenaria rossa alternino con calcari e marne nummulitiche come dice il prof. Taramelli nella *Geol. Province Venete;* ma osservo che nei luoghi ove ciò avviene, come a Pove, a Possagno e presso Mel nella provincia di Belluno, non è più questa arenaria rossa compatta, ma solamente una marna friabilissima e affatto senza fossili, distinta e sovrapposta a quella, si trova associata alla più profonda formazione nummulitica. La creta nei dintorni di Vittorio è assai più semplice. Sopra il biancone da S. Stefano a Combai si può seguire una stretta zona di scaglia rossa verticale e molto ridotta. Si può seguirla fin quasi a Vittorio alle falde dei colli a mezzodì del Soligo e del Lago. A Col Maggiore ed a Nogarolo è ad immediato contatto con un calcare marmoreo (immediatamente sottoposto al calcare nummulitico) che assomiglia al marmo di Carrara e, quantunque più compatto ha la fisonomia del calcare a rudiste del Cansiglio. Anche al Forcale, a S. Floriano e Fadalto sono molto ridotte le formazioni tra il biancone e la scaglia; consistendo in un calcare a frattura irregolare, compatto, durissimo, percorso da molte vene e rilegature spatiche. Al Cansiglio la serie è questa: *a*) calcare a rudiste, acteonelle, pettini; *b*) calcare più compatto del precedente alternato con una puddinga ad abbondante cemento bianchissimo; *c*) calcare a conocrini associato ad un calcare a fucoidi grigio verdognolo, identico a quello del Monfenera, e del pari molto contorto e piegato. Questo si osserva specialmente a Cadolten, in Vallorch, e in Val del Toffo alle falde del Cansiglio

presso alla stupenda strada erariale. Anzi in Val del Toffo oltre al calcare assai marnoso con fucoidi, vi sono degli straterelli di argilla bleu e di arenarie con abbondanti filliti che corrispondono stupendamente ai scisti bituminosi di Crespano e Possagno. *d*) In Vallorch poi sopra le formazioni precedenti esiste la scaglia rossa arenacea e questa è persino coperta da un piccolo lembo di eocene inferiore, costituito da marne cineree. Questa scaglia rossa forma una fascia appiè del Cansiglio dalle Polze di Senego fino a Montaner generalmente arrovesciata in fuori (a SO.) dal sollevamento della massa montuosa e più dalla frattura di V. Mareno che ho constatato continuare con arditissima piega intorno alle falde del Cansiglio. Sopra Sarmede e Montaner la scaglia è appunto sprofondata nella frattura ed in parte mascherata sotto la forma di calcare marmoreo con cui alterna a Val del Toffo; analogo calcare in tutto a quello di Colmaggiore (a S. del Lago). Finisco questa rivista delle formazioni cretacee trevigiane coll'accennare alla vera comba a fondo di battello di *Segusîn* dove si trova tutta la serie del Monfenera quantunque più ridotta ed è coperta da un ampio mantello di scaglia che ricinge tutto il paese ed estendendosi per la Cornella e il Madale ed al Monfenera a settentrione forma una conca elissoide da Alano a Segusîn. Sotto la potente crosta di conglomerati e brecce preglaciali non mancano nemmeno delle marne ricche di fucoidi che a Segusin fanno passaggio al calcare nummulitico Suessoniano.

ERA CENOZOICA

Serie Eocene

In questa serie ho potuto distinguere quattro piani, 1° *Suessoniano* od eocene inferiore, 2° *Parisiano* od eocene medio corrispondente agli strati di S. Giovanni Ilarione, 3° *Bartoniano* od eocene superiore o strati di Priabona, e finalmente 4° *Tongriano*, che corrisponde alla formazione inferiore del Flysch, agli strati di Castelgomberto od *Oligocene*, che io sarei per ritenere come appartenenti all'eocene superiore. Il primo nei colli di Marostica si sviluppa con formazioni calcari che si avanzano sino a Pove da Crespano al Piave e presenta una potente pila di strati di marne e marne argillose, che nel bacino di Segusin sono associate ad alcuni banchi di calcare nummulitico; e ricompare sotto forma di

calcare compatto sopra Fregona, Montanêr e Sarmede ove tutta la serie è contorta, arrovesciata e sopra Montanêr compresa in una angusta anticlinale a forma di C. È segnata da fucoidi, da piccole nummuliti e crinoidi, mentre a Possagno e negli altri luoghi accennati da grandi nummuliti e numerosi frammenti di echini; ma però nè in seno alle marne nè alle argille od al calcare sovrapposto a Segusin mi venne fatto di trovare i *Cancer punctulatus* così abbondanti a Valrovina ove è la stessa serie di Segusîn. Da Crespano a Pederobba queste marne cineree presentano una grande superficie di affioramento in causa di molte pieghe per cui sono ora contorte, ora orizzontali sulla strada da Crespano alla *Madonna del Cogolo*, e per la poca inclinazione a Possagno e Pederobba.

Il piano di S. Giovanni Ilarione tra Fietta e Pederobba è formato da due strette lingue di argilla: l'una si protende sino a Castelciês, l'altra più a mezzodì si avanza sino ad Onigo. Questo piano quindi si ripete due volte in causa alla frattura *Romano-Vall'Orcana-Mareno* che insinuò un lembo di Aquitaniano tra gli strati dell'Eocene.

Questi strati sono ricchissimi di molluschi e di polipai isolati come si vedrà nella nota delle specie principali per ciascun piano che unirò in appendice. I medesimi strati argillosi od arenacei con qualche banco di calcare compaiono da Miane sino a Vittorio e non è meraviglia se Hoernes non ammetta un affioramento dell'Eocene perchè non avrà avuto campo di percorrere quella zona accuratamente e rilevare sotto l'abbondante detrito morenico i lembi di calcare, di argille e arenarie nummulitiche che non interrotte ho potuto constatare. Naturalmente che in causa della più volte accennata frattura la serie dell'Eocene è ridotta e quà ne sporge un lembo, là un altro; ma non è men vero che alla *Corona* di Tarzo, a Miane, a Guietta si discopre tutta la serie e confrontandoli ad essa, tutti gli altri lembi trovano il loro posto. Ecco la serie da Miane a Campea appena passata la valle longitudinale di Miane:

a) Scaglia bianca *b*) Scaglia rossa	Senoniano
c) Marne rosee, verdi e azzurre con nummuliti *d*) Calcari con grandi *Numm. nummularia*, *N. crassa* ecc.	Eoc. inf. e medio.

e) Calcari arenacei e marne cineree identiche a quelle che poco lungi a Gnietta contengono numerose *Serpula spirulaea*	Eoc. sup. Flysch
f) Glauconia a scutelle e clipeastri *g*) Potente arenaria e calcare a nullipore, al Col Belvedere. Tutti gli strati con dir. NE. sono quasi verticali	Bormidiano.

E la serie che dal lago Mareno troviamo fino a Tarzo è questa:

a) Calcari marnosi cinerognoli adoperati come scisti tegulari.

b) Scaglia rossa molto ridotta con breccia ad elementi neocomiani e turoniani.

c) Puddinga calcare compatta simulante un calcare bianco marmoreo leggermente saccaroide. Qua e là comprende ciottoli di scaglia, di piromaca. Contiene radioli e frammenti di echini.

d) Argilla marmosa con nummuliti (Col Maggiore).

e) Arenaria calcarifera con nummuliti, operculine, orbitoidi, *Serpula spirulaea*.

f) Arenaria azzurra (Corona).

g) Calcare grigio od azzurro con grosse nullipore.

h) Brecciuola con nullipore minute e briozoi.

i) Arenaria glauconiosa riccamente fossilifera con echini, *Pholadomya*, *Pleurotomaria*, = Bormidiano.

l) Brecciuola argillosa con briozoi e nullipore.

Darò ancora un altra serie presa questa presso al *Campo dei mori* sulla strada del Cansiglio.

a) Scaglia bianca contorta e arrovesciata.

b) Scaglia rossa marnosa e marne bluastre e calcari marmorei.

c) Marne nummulitiche a interstrati argillosi e di marna rossa friabile.

d) Calcare nummulitico bianco compatto marmoreo.

e) Argille e mollasse.

f) Calcare grigio nummulitico compatto a *Crep. dei Bar* arrovesciato con incl. 80° a NO. È costituito da un vero conglomerato di foraminifere.

g) Calcare a nullipore.

h) Arenaria cloritico-micacea o glauconia (Bormidiano).

Confrontando queste serie eoceniche con quella di Possagno da me data in una precedente memoria si vedrà come nella regione orientale ci sia predominio di calcari nell'Eocene al pari che a Val Rovina nel Vicentino, mentre nella regione occidentale, alle falde del Grappa il predominio è delle argille. Infatti le arenarie ed i calcari compaiono soltanto nei due piani più recenti dell'Eocene in *Vall'Orcana* ed a *Costalunga* e *Castelciés*, ove dalle argille e marne fossilifere di Forneseta e Via degli Orti con fauna identica al piano di Priabona e con abbondantissima la *Serpula spirulaea* passiamo ad arenarie a *Macropneustes* e *Crysomelon Vicentiae* Lb. e quindi a calcari (lumachella) a *Pecten*, *Echinolampas*, ecc.; quindi a calcari a nullipore, marne azzurre e all'arenaria a *Scutella* che passa mano mano ad un secondo calcare a nullipore, ultimo limite superiore dell'Aquitaniano. Il piano di *S. Gio. Ilarione* è dunque esteso a tutta la provincia, il piano di Priabona è evidente soltanto da Possagno ad Onigo e da Possagno a Cavaso sopra e sotto la frattura e comparisce, ma assai esile, al capitello tra Guietta e Miane.

L'Oligocene invece, ossia le arenarie, le molasse, le argille a *Sanguinolaria*, a *Pecten*, il calcare a nullipore inferiore in zona più o meno potente, è rappresentato in tutta la provincia da Vall'Orcana ad Onigo e da S. Stefano sino a Vittorio, ove al di là del Meschio i suoi strati volgono a NE. fino alle Polze di Senego formando le assise verticali di *Val Calda*. La fauna di questi terreni per i dintorni di Vittorio fu in parte studiata da Hoernes e per tutta la regione ho già raccolto abbastanza materiali per esser degni d'una illustrazione.

Serie Miocene

Il miocene è quel terreno che più regolarmente è disposto e che inferiormente e superiormente si può discernere con molta facilità per avere a suoi limiti due orizzonti nettissimi l'Aquitaniano ossia Bormidiano coll'arenaria ad *Echinanthus*, *Clypeaster* e specialmente a *Scutella*, ed il Tortoniano superiormente in cui la *Natica glaucinioides* e *N. millepunctata*, la *Ancillaria glandiformis*, la *Turritella Archimedis*, *T. rotifera* ecc. si possono raccogliere ovunque da Romano a Cornuda a Corbanese fino a Mezzavilla. Esso è un po' disturbato a Semonzo ove le marne Elveziane e Torto-

niane formano una sinclinale che abbraccia una piccola zona di Messiniano, ed a Possagno ove troviamo ripetnta l'arenaria aquitaniana sopra e sotto le due labbra della frattura di V. Orcana. Però al Col Priere ed in generale nell'affioramento da Paderno a Castelciês ha una inclinazione di circa 35° a SSE.; mentre a mezzodì della frattura la sua inclinazione nello stesso senso è molto minore, dai 5° ai 10° rendendo più evidente il salto con questa discordanza.

Al di là del Piave l'Aquitaniano si conserva quasi verticale ed inclinato circa 80° SE. sino a Vittorio. Dal colle S.ª Augusta alle Polze piega un po' a NNE. e dalle Polze a S. Daniele urtando contro la massa del Cansiglio piega bruscamente a SE. ora mantenendosi verticale ora arrovesciato fortemente a SO. così da inclinare in una contrada sopra la chiesa di Montanêr 20° a 30° verso il Cansiglio. Anche ivi come a Possagno l'Aquitaniano si ripete due volte per la continuazione della stessa frattura. Quantunque non sembri dalla sola ispezione della carta geologica della Provincia, che ho rilevata, pure esso è molto potente, sempre più potente quanto più ci avviciniamo a Vittorio nei cui dintorni esso è nettamente distinto in due serie di dossi che si spingono all'altezza di 550 sino ai 600 m. e comprendono in mezzo una stretta semicomba. Darò una sezione di questo piano condotta per Possagno, per Tarzo e per Vittorio stessa onde si possa istituire un confronto. A Possagno abbiamo dunque

a) Arenaria azzurra con molti *Pecten miocenicus* ed altri fossili.

b) Arenaria a *Scutella subrotunda*.

c) Mollassa giallo d'ocra con focacce d'arenaria.

d) Arenaria azzurra di Castelcucco.

e) Calcare potente a nullipore di Castelcucco, Monfumo ai Forner, Castelli.

Aquitaniano a Tarzo.

a) Arenaria cinerea o plumbea potente almeno 15 m. (in alcuni erratici ho trovato la Scutella) coi soliti *Pecten denudatus* e *P. Haueri*.

b) Calcare con nullipore grossissime — brecciola a piccole nullipore e briozoi.

c) Mollassa con fucoidi ed arenaria cloritico-micacea con molti fossili *Pecten*, *Pholadomya*, *Pleurotomaria* ecc. ecc. (Corona).

d) Arenaria cloritica con *Pecten*.

e) Argille con *Nucula*, briozoi e coralli.

f) Argille e mollasse azzurre.

g) Calcare marnoso con silicato d'allumina ossia calcare idraulico a Col S. Pietro. Formazione potente 40 a 50 m.

Aquitaniano a Serravalle.

a) Arenaria cinerea molto potente — Col dei Côni.

b) Glauconia a *Pecten denudatus* »

c) Calcare a nullipore grossissime »

d) Mollassa verde abbondantissima di *Clypeaster*, *Linthia*, *Pericosmus*, denti di *Hemipristis serra* Ag. e vertebre assai grandi di pesci.

e) Marne argillomicacee e mollasse — Col S. Giuseppe.

f) Argille azzurrognole.

g) Calcare azzurognolo compatto durissimo (Calcare idraulico) che d'ambo i lati di Serravalle viene colle mine escavato in enorme quantità dalla Società Italiana di cementi e calce idraulica. Tutti questi strati hanno un inclinazione almeno 75° SE.

Quantunque ancora non abbia potuto studiare il materiale già raccolto, osservando il grande sviluppo di questo calcare idraulico nei dintorni di Vittorio, calcare che si spinge sino alla Follina e sino ad Osigo, e notando il distacco notevole tra la vera glauconia e questo calcare azzurro anche nella *facies* dei fossili, sono stratigraficamente indotto a credere che questo calcare rappresenti il Langhiano avendo in esso scoperto dei *Pecten* ed altri fossili molto vicini alla *facies* di Col Canîl di cui parleremo adesso.

Piano Elveziano

L'affiorare in pochi punti del secondo o più recente calcare a nullipore ad *Echinocyamus alpinus* al confine superiore della formazione precedente, il variare subitaneo senza alcun passaggio nel deposito ed insieme la discordanza, che specialmente nei colli Asolani si verifica benissimo, mi convince che si tratti d'un *hyatus* tra i depositi del Miocene inf. e quelli del medio e che *Suess* erroneamente riunisce le marne argillose dell'Elveziano all'arenaria

Aquitaniana sotto lo stesso piano a *Strati di Schio* = *Schio schichten*. Da Marostica al Piave anzi fin presso Follina a Farrò e Corbanese questo piano ha la medesima fisonomia; marne *cloritiche* a Crespano ed a Monfumo erodibilissime; marne puramente argillo-micacee a Rolle, e superiormente mollasse che nei colli asolani formano tutte le colline centrali di Monfumo e Castelli dette *Monti del Tonfo*. Ma, laddove nell'Asolano essi attingono l'inclinazione di soli 30°-35°, a Campea, a Rolle giungono a 60°, e gli strati corrispondenti a Ceneda, al M. Costa, a Piai sono quasi verticali.

Le marne di Crespano per gli scavi generosamente e grandiosamente praticati dal Nob. Filippo Canal mi fornirono una rispettabile ittiofauna Elveziana (v. appendice) oltre alla *Ostrea navicularis* Poli, abbondantissima, al *Pecten De Philippi* Mich. *Arca diluvii* ecc. ecc. Nei dintorni di Vittorio invece la formazione è addirittura una formazione di foce. Sono molasse, puddinghe calcari dolomitiche, e ghiaie a ciottoli improntati che segnano indubbiamente la confluenza nel mare Faluniano d'una forte corrente provèniente dalla chiusa Fadalto. Aiutata dal notevole sollevamento avvenuto alla fine dell'età precedenti questo fiume spinse fino al mare le sue ghiaie rapite alla frantumata e ormai erosa volta dolomitica delle Alpi Carniche. Nessun fossile tranne fugaci impronte di alghe e di foglie mi venne fatto trovare nel colle Altare, tutto a strati di tali ghiaie e puddinghe. Questa formazione locale si estende soltanto sino a Corbanese con delle grosse sabbie e dall'altra parte fino a Sonego per S. Mamante e Piadera. Fuori di questi confini abbiamo molasse azzurre e argille marnose ricche di piccoli molluschi specialmente lamellibranchi.

Tortoniano

Nella sinclinale da Semonzo a Romano vennero raccolti i fossili illustrati dal conte A. Manzoni e di cui anche il prof. Taramelli dà la nota a p. 174 della *Geologia delle prov. Venete*. Del resto devo osservare come riguardo al Tortoniano io osi discordare almeno in parte dal mio benamato maestro, assegnando egli al Tortoniano quanto io ascrivo invece al *Messiniano* e riferisco all'Astiano i conglomerati di Montello e di Conegliano che i geologi ascrivono al Messiniano. Il Tortoniano abbraccia soltanto le argille fossilifere superiormente alternate con sabbie gialle che colla potenza

d'un 50 m. si sviluppano da Romano sin quasi a Levada per Mussolente e S. Zenone, e al di là del Piave sono caratteristiche specialmente da *Guia* per Campea sino a Ceneda; ed a monte del *Costa* fino a Piai ove incurvandosi cogli strati più antichi a SE. si possono seguire sino a Fregona. Ho già accennato ai fossili caratteristici. Aggiungerò che tra il *Colle di Ceneda* e il *M. Altare*, tra il *M. Stella* ed C. Castagnè si trovano anche dei vaghissimi echini.

Io credo che ove l'alternanza di argille marine e sabbie gialle cessa per dar luogo a *molasse gialle* (*tonfo*, azzalôn, pietra dolce secondo i luoghi) ivi avvenga il passaggio al Messiniano, cosichè le molasse fillitiche di *Corovigo*, di *S. Zenone*, di *Costa* e *Castello* a NE. di Vittorio appartengano al Messiniano, insieme all'alternanza di argille lagunari e ghiaie e puddinghe e poi conglomerati poligenici che da Marostica si possono seguire attraverso tutta la regione trevigiana sino a *Sarmede*. Osservo a tale uopo:

1° che nei colli asolani la inclinazione va sempre crescendo dalle argille alle molasse cosicchè le inferiori puddinghe non hanno meno di 55° a 60° di pendenza SE.;

2° che il deposito cambia interamente natura litologica;

3° che nelle molasse di Forabosco vennero trovati due denti illustrati dal prof. Omboni come appartenenti all'*Hippopotamus major* Cuv. e nelle molasse di S. Zenone io ho raccolto abbondanti esemplari di *Ostrea crassissima*, *O. caudata*, *O. Stazzanensis*, *O. Versaliensis*, *O. lamellosa*, *Vola Jacobaea*, *Pecten* che accennano ad un orizzonte sicuramente Pliocenico;

4° che è appunto nei conglomerati di Soligo e Refrontolo intimamente connessi e concordanti e vicinissimi alle predette molasse che vennero più volte ritrovati denti di *Mastodon arvernense* C. J. così sapientemente illustrati dal Bar. De Zigno. Ove i primi conglomerati alternano alle molasse ivi e nei conglomerati compatti superiori esistono due livelli di ligniti che io ho seguito colle per colle da Mussolente ai Castelli e che non meno abbondanti si insinuano sopra *Farra di Soligo* sopra Refrontolo, a S. di Corbanese ed al M. Costa pr. Vittorio.

E qui vale la pena di accennare lo sbaglio corso dall'Hoernes nel profilo da lui condotto per M. Cimon-Val Calda e M. Costa. Egli dà troppo poca pendenza a tutti i piani del sistema cenozoico, estende il Flysch di S. Augusta agli strati Elveziani di conglo-

merati e molasse di S. Mamante di cui non tiene nemmen conto; finalmente sbaglia addirittura la posizione del tortoniano mettendolo superiore ai conglomerati del Messiniano.

Questo dipende dall'aver ritenuto come due colli distinti il Costa ed il Breda mentre non ne costituiscono che un solo, cioè il M. Costa che va da Ceneda sino alla contrada Breda presso Piai; colle che a monte è sicuramente Tortoniano presentando i *Mergelsand*, come dice Hoernes, a *Turritella rotifera*, *Ancillaria glandiformis*, ecc. ed a valle, cioè verso la contrada *Costa*, i scisti, arenarie e conglomerati descritti dall'illustre Hoernes ma superiori ai *Mergelschichten* summenzionati, e quasi verticali. Questi strati del Messiniano, inferiormente di molasse, superiormente di conglomerati, sono tanto più erodibili, poligenici ed esili quanto più ci accostiamo al Brenta. Nei colli di S. Zenone sono essenzialmente costituiti di micascisti, gneiss, porfidi quarziferi e graniti provenienti dalla non lontana Val Sugana.

Verso il Piave e verso il Meschio invece constano prevalentemente di calcari e dolomie mesozoiche. E facilmente si comprende riflettendo alla potenza di queste rocce nel Cadore e nel Bellunese da cui provengono i conglomerati per i due sbocchi di Quero e Fadalto. La grossezza degli elementi va crescendo verso gli strati superiori specialmente intorno allo sbocco di Piave, cosicchè nei colli di Masêr i ciottoli attingono i 2 e persino i 3 dcm. di diametro. Riassumendo, questa formazione fluviale del messiniano consta di tre sottopiani:

a) molasse puddinghe puramente calcari-dolomitiche con banchi lignitici;

b) puddinghe più o meno ricche di elementi cristallini molto erodibili perchè con cemento marno-arenaceo nei colli asolani. Contengono pure lignite ma a straterelli più deboli. Hanno pure strati anche potenti di argille con *Helix* ed altri fossili. Strati verticali o quasi;

c) conglomerati compatti a grossi elementi con predominio dei calcari e cemento calcare tenacissimo. Srati sempre meno inclinati quanto più si risale la serie.

Astiano

Davanti ai colli asolani, in parte venne eroso, in parte venne coperto da un mantello d'alluvione quaternaria; non però del tutto,

perchè verso Caerano furono raccolti molti pesci in alcune marne azzurre poco profonde. Sviluppatissimo è questo piano da Refrontolo a Ogliano, da Colle Umberto a Cappella a Fregona più verso Sarmede. Sono marne ed argille policrome finissime ocracee, manganose, carboniose, fossilifere specialmente presso Cappella sul *Friga*. Esse riposano orizzontalmente e quindi discordanti sui conglomerati inclinati a S. E. da Cozzuolo a Refrontolo. Mancano perchè molto erodibili in corrispondenza all'antico corso del Meschio, del Soligo, del Piave. Esse vanno immergendosi con debole inclinazione sotto la formazione seguente. (Segnano un età di riposo e di fondi di lagune in comunicazione col mare).

Astiano sup.

Questa è la vera alluvione Sarmatica preglaciale, una vera barra di foce che veniva lentamente sollevandosi nel tempo stesso che veniva a deporsi. Consta di un potente conglomerato, almeno 150 m. di spessore, a grossissimi elementi, debolmente inclinato a mezzodì, circa 5° al Montello, ed affiora da Montebelluna per il Montello, Susegana sino a San Fiore. I grossissimi strati o meglio banchi sono evidenti al Montello ove simulano verso Biadene dei terrazzi enormi. Ed infatti non si può negare che abbiano un origine erosiva allorquando riflettiamo che alla depressione nel primo loro formarsi succedette una ondulazione emersiva, per cui (ancora non ben cementati) venivano smantellati dal torrente che deponeva le fondamenta al suo antico apparato alluviale nella pianura. La potenza e la estensione di questo conglomerato è massima al Montello e minima a S. Fior allo sbocco del Meschio. Questo è naturale perchè il sollevamento certo assai repentino avvenuto delle compattissime formazioni del Miocene inferiore ed il successivo sollevamento delle puddinghe Messiniane doveva aver quasi chiuso l'adito al grosso torrente che veniva dal bellunese, torrente che dividevasi quindi in due fiumane. Una defluiva per Serravalle e rivestiva le colline di Cozzuolo e Formeniga d'una alluvione che dopo venne cementata ed alcuni lembi ancora ne rimangono. L'altro ramo depositava una potente alluvione *Astiana* (anch'essa poi cementata) nei seni intorno al Lago Mareno ed a Follina, e veniva bruscamente ad unirsi per Soligo alla fortissima corrente che veniva dal Feltrino. Anche per questa alluvione in questi conglomerati,

ch' io ritengo tutti dello stesso piano, abbondano i micascisti, i porfidi quarziferi ed il granito più al Montello che nei dintorni di Conegliano. Questo fatto mostra come fin dal Pliocene nel Piave confluisse il Cismôn. Ciò sarebbe dimostrato anche dalla puddinga cogli stessi elementi di S. Vito, di Quero, S. Maria di Castelnuovo, e dai lembi di roccia identica che presso Tomo io rinvenni alle falde dello stesso M. Tomatico. Questa roccia d'origine continentale chiude le formazioni di era Cenozoica e quantunque senza fossili, le condizioni stratigrafiche mi inducono a riporla nel Pliocene recente. Cosicchè da quanto ho detto risulterebbe che la serie Cenozoica nel trevigiano sarebbe forse la più completa del veneto. Questo si deve forse alla sua posizione centrale e relativamente più vicina al mare, nonchè alla meno sentita depressione, depressione che ha sepolto i depositi coevi del Vicentino e del Friuli; depressione per cui mentre il conglomerato Sarmatico del Montello attinge i 360 m. a Bassano esso giunge appena a 160 m. ed a Pozzuolo sul Cormor 75 m., e finalmente al castello di Udine 136 m.

ERA NEOZOICA

Di questa poche parole, avendola già più ampiamente illustrata in una precedente Memoria (1). La formazione più antica della serie e che del resto continuò e continua tuttora a svilupparsi è la *terra rossa*.

Ma quantunque alcuni strati sieno preglaciali essa nel suo complesso è una formazione eminentemente glaciale. Si deve poi distinguere dalla argilla rossa tenacissima mista a ciottoli (*caranto*) che è di origine postglaciale e che si estende alla superficie di tutte le alluvioni grossolane, vuoi calcari, vuoi poligeniche, quaternarie della provincia.

La terra rossa di cui io parlo è perfettamente sciolta sabbiosa o finissimamente polverulenta, non fa alcuna pasta coll'acqua; è infine una vera ocra ferruginosa più o meno pura. Dell'origine di essa prima dottamente dissertava Taramelli in parecchi lavori e più recentamente ne trattò Andrea Secco (2) ed io stesso nella accennata Memoria. Essa, come risulta dalla carta speciale che presentai alla nostra società, corrisponde all'affioramento: —

(1) Arturo Rossi, *Note sull' epoca glaciale nella prov. di Treviso*, Padova 1883.
(2) Andrea Secco, *Note geologiche sul bassanese*, 1883, Bassano.

1. delle dolomie mesozoiche ove anche lungo l'epoca glaciale doveano esser libere da nevi e da ghiacci e quindi soggette all'abrasione meteorica. Quindi non passa mai l'altezza dei 500 m.;

2. delle arenarie e calcari glauconiosi del Flysch;

3. dei conglomerati Pliocenici.

Naturalmente a queste tre diverse zone corrispondono 3 varietà di terra rossa. La più complessa chimicamente ed agronomicamente migliore è quella dei colli da Mussolente ad Asolo ove affiorano conglomerati costituiti quasi totalmente di una grande varietà di rocce cristalline.

Da una semplice ispezione alla suddetta carta si scorge che la *terra rossa* ha la sua massima espansione davanti alla chiusa di Quero. Davanti alla chiusa Fadalto invece attingono la loro maggiore estensione i depositi del ghiacciaio del Piave. Questi consistono:

1° in più serie circolari di morene, a Quero e Segusîn, ramo di Quero;

2° in una serie di morene che tendono pure alla forma semicircolare a Cisone, a Lago, a Revine con espansioni avanzate davanti ai passi di *Tarzo*, in tutta la valle Bello Stare, e davanti ai passi di *Nogarolo* e di *Zuello*;

3° in un mantello o sfasciume di morena a *Piadêra*, da Formeniga a Cozzuolo a Colle Umberto a Cappella;

4° nella morena poligenica di Col Camîn nella sinclinale di S. Croce e nelle frane-morene di S. Floriano e Fadalto;

5° nelle morene del passo di S. Ubaldo (708-850 m.) e di Praderadego (921-980 m.).

Nessuna traccia di depositi sicuramente glaciali o massi erratici al Montello e nei colli asolani. Quindi mi sembra ragionevole il dilemma seguente: o il ghiacciaio del Piave non attinse l'Adriatico nell'epoca della sua massima espansione, anzi nemmeno toccò la pianura trevigiana, ovvero la sua ritirata fu così veloce da non lasciare vestigia di sè nelle piattaforme di Monfumo, del Montello, di S. Pier Feletto; ove pure sarebbe facilissimo riscontrarle se ci fossero. Questo è certo, che, come dice il prof. Taramelli, non esiste un talus come davanti a tante altre morene glaciali. Ma è certo d'altronde che, trovandosi i depositi morenici più avanzati del Piave ristretti entro ad angusti allineamenti o bacini di rocce in posto,

era molto facile alla corrente torrenziale il disperdere a valle i materiali dei talus in formazione e d'altronde come ho già detto nell'altra Memoria il nostro ghiacciaio già alleggerito per il passo della Maurìa stagnava in certo modo nell'ampio bacino trasversale feltrese e nell'Alpago, arrivando alla spettabile altezza di 1000 m. agli orli. Quale altezza avrà avuto al centro?

Le alluvioni grossolane quaternarie disposte in due conoidi hanno l'apice a Narvesa ed a Biadene allo sbocco delle due correnti principali di quell'epoca, il Piave ed il Soligo. Le ho distinte dalle sincrone argille e sabbie che si formavano alla base di queste conoidi pel rinascimento delle acque assorbite a monte dalle alluvioni più grossolane e più bibule.

Riguardo alla serie postglaciale ho pure distinto i terrazzi più importanti del Piave e del Soligo sviluppati verso Pederobba ad Onigo ed in Val Mareno. Del pari ho segnato la conoide di alluvione postglaciale e recente del Piave e la zona di alluvioni argillo-marnose anch'esse postglaciali e recenti. La torba è estesa intorno al lago d'origine glaciale di Mareno, nel piccolo bacino presso Semonzo e le torbe, facilmente antropozoiche, che alla destra del Sile si riscontrano qua e là da Castelfranco a S. Angelo.

Le conoidi antiche ed alquanto cementate alle falde del Grappa giovano, insieme alla orografia scontinua ed abrupta, a provare gli scoscendimenti avvenuti in ispecial modo da Crespano a Borso.

Tutto affatto recenti sono invece le conoidi o frane calcari che dal Pian di Savassa appiè di Col Vicentîn biancheggiano e ingigantiscono d'anno in anno e tendono a colmare anche il lago *Morto* col tempo. Di queste, due sono le origini, il diboscamento e la inclinazione degli strati verso l'asse della valle. Ho accennato anche al diboscamento perchè all'altro lato sulle scoscese pendici del M. Pizzoc sufficentemente imboscato, le frane, una volta del pari minacciose che ad oriente, ora non si avanzano punto e da quella parte il lago Morto non ha nulla a temere. Dalla rapida rivista dei terreni del trevigiano, si può conchiudere che non sono poche le ricchezze paleontologiche della regione; per l'illustrazione delle quali è quasi tutto da fare e soltanto dopo si potrà con sicurezza sciogliere il problema dei confini e della equivalenza specialmente dei piani Cretacei e Giuresi del Cansiglio e dei piani cenozoici superiori. Ad ogni modo sia di scusa

al mio povero lavoro il desiderio di render note ai geologi quelle formazioni specialmente terziarie, che Murchison proponeva come *tipi di osservazione* per il Veneto.

III. Catalogo dei fossili più importanti dei terreni terziari superiori nella provincia di Treviso.

Serie MIOCENE

Piano Elveziano

Fossili rinvenuti nelle marne micacee di Col Canil Crespano.

1. *Oxyrhina hastalis* Ag.
2. » *leptodon* Ag.
3. » *Desori* Ag.
4. » *minuta* Ag.
5. *Lamna cuspidata* Ag.
6. » *compressa* Ag.
7. » *elegans* Ag.
8. *Meletta crenata* Heck.
9. *Crysophrys miocenica* Bass.
10. *Odontaspis Hopei* Ag.
11. *Odontaspis contortidens* Ag.
12. *Galeocerdo latidens* Ag.
13. » » *aduncus* Ag.
14. *Hemipristis serra* Ag.
15. » *paucidens* Ag.
16. *Carcharodon megalodon* Ag.
17. » *angustidens* Ag.
18. *Sphyrna prisca* Ag.
19. *Otodus trigonatus* Ag. (¹)

Fossili rinvenuti nelle marne argillose di Col Canil Crespano.

20. *Pleuronectia denudata* Risso
21. » *cristata* Gdf. sp.
22. » *De Philippi* Michtt.
23. *Ostrea navicularis* Poli
24. » *edulis* Lk.
25. » *cochlear* Poli
26. *Isocardia cor* Lk.
27. *Psammechinus dubius* Ag.
28. *Arca diluvii* L.
29. *Turritella* cfr. *rotifera* Desh.
30. *Dentalium* sp.
31. *Scalaria* sp.
32. *Pyrula reticulata* Lk.
33. *Schizaster Desori* Ag.
34. *Clypeaster* sp.
35. *Flabellum* sp.

Fossili rinvenuti nelle marne argillose di Colle Chiesa a Monfumo.

(¹) Per l'illustrazione di questa fauna da me raccolta a Crespano ved. Bassani, *Su due giacimenti ittiolitiferi nei dintorni di Crespano*, Padova 1880.

36. *Fusus Tarvisinus* Zigno

Piano Tortoniano

Fossili rinvenuti nelle argille azzurre di Col S. Girolamo e Col Forabosco presso Asolo.

1. *Dentalium Michelotti* Hörn.
2. *Turritella cathedralis* Brong.
3. » *rotifera* Desh.
4. » cfr. *incisa* A. Br.
5. » *marginalis* Brocc.
6. » *Archimedis* A. Br.
7. » *vermicularis* Broc. sp.
8. » cfr. *cochleata* Brocc. sp.
9. » *turris* Bast.
10. *T. pseudomarginalis* n. sp. - *Testa turrita, subulata, anfractubus convexis superne angustatis, infra medium bicarinatis striis transversis subtillimis, cingulo apud suturam crassiusculo.*
11. » *tricarinata* Brocc. sp.
12. » *tornata* Brocc.
13. » *Hörnesi* Micht.
14. *Cancellaria varicosa* Brocc.
15. » *lyrata* Brocc.
16. *Conus Tarbellianus* Grat.
17. » *fusco-cingulatus* Bronn.
18. » *Dujardini* Desh.
19. *Ancillaria glandiformis* Lk.
20. » *subulata* Bronn.
21. *Buccinum clathratum* Lk.
22. » *semistriatum* Brocc.
23. *Cassis saburon* Lk.
24. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Sotteri* Micht.
25. *Pleurotoma Jouanneti* Desm.
26. » *calcarata* Grat.
27. » *sinuata* Bell.
28. » (*Drillia*) *pustulata* Brocc.
29. » cfr. *gradata* Defr.
30. *Natica millepunctata* Lk.
31. » *helicina* Brocc.
32. *Dentalium entalis* L.
33. » *Bouei* Desh.
34. *Cerithium pictum* Bast.
35. » cfr. *vulgatum* Brug.
36. *Pyrula geometra* Bors.
37. » *condita* Brong.
38. *Corbula gibba* Olivi
39. *Venus Dujardini* Hörn.
40. *Teredo* cfr. *norvegica* Spengl.
41. *Panopaea Menardi* Desh.
42. *Cytherea pedemontana* Ag.
43. *Isocardia cor* Lin.
44. *Lucina* cfr. *Haidingeri* Hörn.
45. » *concentrica* Brocc.
46. *Arca diluvii* Lam.
47. *Nucula nucleus L.* sp.
48. *Cypraea* sp.
49. *Solarium umbrosum* Brocc.
50. *Fusus* sp.
51. *Clavagella* sp.
52. *Serpula* cfr. *politalamya* Broc.

Piano Messiniano

Fossili rinvenuti nelle molasse di Forabosco, Col Pedina, Corovigo e S. Zenone.

A Forabosco:

1. *Hippopotamus maior* Cuv.

Nelle molasse di S. Zenone:

2. *Natica Iosephina* Lk.
3. » *glaucinoides* Lk.
4. *Fusus rostratus* Brocc.
5. *Lutraria* sp.

Molasse e conglomerati del Messiniano:

6. *Pecten Visamensis* (Mayer)
7. » *Dunkeri* (id.)
8. » *pusio* (id.)
9. » *Hermanseni* Dunk. (id.)
10. » *opercularis* Lk.
11. » *scabrellus* Lk.
12. » *sarmenticius* Gf.
13. » *flabelliformis* (Mayer)
14. » *Beudanti* (id.)
15. » *Stazzanensis* (id.)
16. *Ostraea crassissima* Lk.
17. » *Virginica* Lk.
18. » *martulus* (Mayer)
19. » *Meriani* (id.)
20. *Ostrea palliata* (Mayer)
21. » *molassicola* (id.)
22. » *caudata* Münst.
23. » *lacerata* (id.)
24. » *exasperata* (id.)
25. » *cataplasma* (id.)
26. *Arca Romulaea* Br.
27. » *firmata* (Mayer)
28. *Cerithium lignitarum* Eichw.
29. *Pleurotomaria* sp.
30. *Tellina* sp.
31. *Murex brandaris* L.
32. *Turritella communis* Risso.
33. » *Dublieri* Wat.

Cornuda. Argille lacustri intercluse nei conglomerati:

34. *Nerita lacustris* Brocc.

(Cappella):

35. *Nerita fluviatilis* (Mayer)
36. *Scalaria* sp.
37. *Helix* sp.

Molasse di S. Zenone:

38. *Balanus concavus* Bronn.
39. *Porites* sp.
40. *Ostrea edulis* L.
41. *Orvitulipora* cfr. *extensa* Seg.
42. *Anomia ephippium* L.
43. » *squamosa* Brocc.
44. » *Burdigalensis*

Molasse di Monfumo:

45. *Tellina*

Conglomerato di Follina e Refrontolo:

46. *Mastodon arvernense* C. J.

Piano Astiano

Conglomerato di Pagnano:

47. *Elephas meridionalis.*

IV. Riassunto sul rilievo da me compito della carta geologica della provincia di Treviso.

Questo rilievo fu da me intrapreso per consiglio dei prof. Omboni e Taramelli che mi furono larghi della loro benevolenza e del loro aiuto, e ritennero che questa regione avesse ancora qualche cosa di nuovo a manifestare anche dopo i riputatissimi lavori d'insieme dettati dal prof. Taramelli.

A tale uopo ho rilevato anche le zone circostanti della prov. di Belluno e Vicenza per formarmi un buon concetto stratigrafico. Conducendo un tale lavoro son venuto a questi risultati:

1° Ho constatata l'esistenza della dolomia principale, la quale presenta alcune specie notissime appena fuori dei confini della provincia.

2° Ho rilevato essere sviluppatissimo il Lias in tutta la regione montuosa ed ebbi la fortuna di trovare avanzi certi d'una fauna del Lias inf.; fauna che sta ora illustrando l'amico Parona, ed accertare anche un piano del Lias sup. ad *Ham. insigne.* Schubl.

3° Ho trovato un orizzonte prezioso del Giura inferiore a *Phyll. Murchisonae* con una ricca fauna di cui ci stiamo occupando il Parona ed io ed i cui cefalopodi verranno illustrati dal prof. Canavari.

4° Nella pila di strati giuresi, che certamente non raggiunge i 100 m. sopra il piano precedente ho seguito in tutta la catena un importante livello di calcare a coralli, e spugne ed echini, la cui fauna è ancora inedita, ma che io rapporterei all'Oxfordiano.

5° Ho accertato la graduale scomparsa verso NE. del calcare mandorlato come rappresentante del piano titonico, e della sua modificazione cioè in una angusta zona di calcari bluastri fortemente selciosi e senza fossili e finalmente del suo perdersi nell'uniforme fisonomia di calcari bianchi e puddinghe collo stesso aspetto al Cansiglio.

6° Anche per la Creta ho rilevato che i piani assai nume-

rosi nel Monfenera vanno amalgamandosi ed assottigliandosi verso NE. così che al Cansiglio si riducono a due soli, *calcare bianco a rudiste* e *scaglia rossa*, talora essa pure sostituita dal calcare ippuritico. Però come passaggio anche in altre parti della catena rinvenni frammenti di rudiste nel vero biancone (Neocomiano) e due belle rudiste nella scaglia rossa (Senoniano) di Possagno.

7° In una zona importante di piroscisti alternanti colla scaglia e superiori al Turoniano raccolsi alcuni resti di pesci illustrati dal chiarissimo Bassani come Aptiani ; ma ad onta di ciò fui costretto dalle relazioni stratigrafiche e litologiche ad assegnare quegli strati di Senoniano inf.

8° Distinsi quattro orizzonti nell'Eocene, poco fossilifero l'Eoc. inferiore, importanti invece e complicati da una grande frattura gli strati corrispondenti a S. Gio. Illarione, a Priabona, a Castelgomberto. Questi ultimi vanno fornendomi abbondanti materiali paleontologici specialmente nei dintorni di Tarzo e Vall'Orcana, ove presentano calcari, brecciuole a foraminiferi, puddinga, argille, ed arenarie assai fossilifere.

9° Riguardo al Miocene assai distinto inferiormente da arenarie (piano di Schio) a *Scutella* e superiormente argille a *Turritella rotifera*, *cathedralis*, *Ancillaria ecc.* (piano di Tortona), ho dovuto staccare dal Bormidiano od Aquitaniano una formazione locale, il piano di S. Augusta (Serravalle) calcare glauconioso, rinomatissimo oggidì perchè fornisce ottima calce idraulica. Questo piano a mio vedere corrisponderebbe al Langhiano. Superiormente ho posto fuor d'ogni dubbio la grande potenza nel SO. della provincia dell'Elveziano, ricchissimo di *Arca diluvii*, *Ostrea navicularis* e denti di squali, *Lamna*, *Oxyrhina*, *Odontaspis*, *Meletta*, *Carcharodon*, *Hemipristis*, illustrati anch'essi dall'amico Bassani. Al tortoniano ho ascritto la formazione di foce a rocce aggregate che come una grande amigdale si insinua nei dintorni di Vittorio, segnando il primo grande squarciamento prealpino colla discesa d'una forte corrente, il Piave d'allora, per S. Croce e Fadalto. Questo fatto è reso più evidente dalla grande discordanza coll'Aquitaniano e dalla recisa separazione dei due piani avvenuta con abrasione del più profondo nei colli asolani.

10° Superiormente al Tortoniano per me assai poco potente ho distinto come *Messiniana* una zona di *molasse* a filliti plioceniche, alternate a ligniti con banchi ad *Ostrea crassissima*, *O. virgi-*

nica, *O. caudata*, *O. Stazzanensis*, *O. Versaliensis*, *O. lamellosa*, *O. sparnacensis*, denti di *Hippopotamus maior* Cuv. V'ho unito una massa di puddinghe a strati verticali intimamente connesse con denti di *Mastodon arvernense* C. J. ed argille a fossili lacustri e maremmani.

11° Ho pure distinto dal piano precedente come *Astiane* due formazioni in tutto discordanti da quello e accennanti ad una depressione avvenuta dopo la formazione delle puddinghe Messiniane. Questo Astiano, potente almeno 300 m. consta inferiormente di argille orizzontali variegate con bivalvi madreperlacee (*Unio*) e superiormente d'un conglomerato pure quasi orizzontale la cui debole inclinazione si può spiegare anche col meccanismo di sedimentazione d'una forte corrente torrenziale alla sua foce. Aspetto però di sciogliere il problema dopo più completi e fortunati rinvenimenti di pesci a Caerano ed altrove, in questo piano. Ad ogni modo mi parve di poter concludere che la serie cenozoica trevigiana è una delle più interessanti del veneto e forse *la più completa;* e che dallo studio del suo Pliocene può venir forse qualche lume alle grandi questioni che sull'era quaternaria si dibattono ora dagli scienziati. E ciò tanto più perchè ho potuto identificare il conglomerato del Montello che chiude la serie pliocenica con lembi di conglomerato pliocenico che trovai nelle chiuse del Piave a Quero e Fadalto e nelle valli davanti ai due elevati passi prealpini di S. Ubaldo (708 m.) e Praderadego (921 m.). In secondo luogo ho constatato che l'asse NS. della provincia di Treviso è l'asse di massimo sollevamento delle formazioni recenti cenozoiche, altrove sepolte o quasi nelle alluvioni della pianura. Valga ad esempio, che il conglomerato Sarmatico di Bassano (davanti la chiusa del Brenta) è elevato 150 m. dal livello marino, quello di Udine 136; pochissimo poi elevati sulle alluvioni glaciali circostanti. Il conglomerato del Montello invece, identico a quello di Bassano, tocca i 360 m. (Saccardo) e si eleva 286 m. dal livello del Piave e più ancora dalla pianura di Selva.

12° Riguardo alle formazioni glaciali avrei trovato tre categorie di depositi:

a) la *terra rossa* risultato di lenta corrosione e soluzione degli elementi calcari e sviluppata di preferenza ove non giunsero i ghiacciai a disturbare il lavorio di dissoluzione prodotto dalle forze chimiche e da una rigogliosa vegetazione *Glaciale*;

b) i depositi morenici che esistono lungo e davanti alle gole di Quero, di S. Ubaldo, Praderadego e Fadalto, testimoni dei quattro rami del ghiacciaio del Piave verso la pianura. La carta speciale di queste due specie di depositi dimostra la prevalenza della *terra rossa* nel sud-ovest e delle morene al nord-est. Ho avuto il piacere di constatare vere morene a 1000 m. sul livello del mare a Praderadego e S. Ubaldo, e così del pari nei dintorni di Fadalto; distinte queste tranne al loro piede dalle *frane* calcari rimosse dal ghiacciaio che spaziano da S. Croce al lago Morto. Il lago Mareno circuito da curve moreniche mi risultò quindi di origine glaciale e così analogamente i laghi Morto e S. Croce circoscritti da frane del secondo periodo glaciale;

c) le alluvioni assai potenti dei terrazzi a N. del Montello e le due conoidi di Montebelluna e Narvesa già stupendamente illustrate dal prof. Taramelli, colle relative argille e marne sabbiose di rinascimento a valle. Avrei quindi concluso alla relativamente poca espansione nella pianura del ghiacciaio del Piave, che già alleggerito verso il Tagliamento ed il Zelline (per i passi della Mauria e di S. Osvaldo) stagnava naturalmente nell'enorme bacino trasversale del Feltrino e dell'Alpago. Spiegò poi il maggiore avanzamento verso Vittorio, colla direzione identica a quella del ghiacciaio fino a Ponte dell'Alpi e per il massimo avvicinamento alla pianura. D'altronde se ai lati attingeva l'altezza di 1000 m. e più ragguardevole doveva essere la potenza di quella conca di ghiaccio lungo l'asse centrale della comba bellunese.

Per tutte queste mie vedute e questi motivi, mi auguro a vantaggio della geologia trevigiana una visita dei nostri valenti scienziati, per valutare e decifrare l'importanza e lo sviluppo dei fenomeni dell'ultima epoca continentale; importanza che, spero, quantunque così imperfettamente da me accennata, non sarà sfuggita ad alcuno di voi, o miei onorevoli colleghi.

Ad ogni modo non sarà tempo sprecato per voi il visitare una regione meritamente vantata per la vaghezza de' suoi paesaggi, per lo splendore de' suoi colli, per lo smeraldo de' suoi laghi; e più ancora ingemmata a profusione dai lavori del Sansovino e del Palladio, dalle opere di Paolo Veronese, di Vecellio e di Canova.

Possagno, 30 Agosto 1883.

NOTE GEOLOGICHE SUL BACINO DEL SAMOGGIA NEL BOLOGNESE.

Appunti del dott. ANTONIO NEVIANI

Il compianto prof. Bianconi, nel suo rinomato lavoro: *Storia naturale dei terreni ardenti* ecc. stampato nel 1840 (1) e successivamente nella Nota: *Sur un période de la mer éocène* 1866 (2) fece conoscere ai geologi uno dei pochi lembi di terziario inferiore che nel Bolognese si trovino conservati in modo da poter essere studiati nelle loro particolarità.

Tale porzione, riferita dal Bianconi all'Eocene, giace per la lunghezza di oltre un chilometro *sollevata e rovesciata* su uno dei suoi fianchi lungo il rio Maledetto che scorre alla destra dell'alta Samoggia sopra Savigno, presso il confine provinciale modenese.

Nei citati lavori, descrivendo detta località, nota il *sollevamento e rovesciamento* degli strati, che ritiene per originariamente orizzontali, stante il grande parallelismo d'essi; dice che il sollevamento si coordina colle eruzioni dei serpentini e circostanti argille scagliose; ragiona sulla presenza delle molte fucoidi da una parte sola dei calcari, dal che ne inferisce che quella era la pagina inferiore dello strato; conclude che tali depositi sono di un mare non molto profondo, nè molto tranquillo giacchè la superficie degli strati portano delle impronte di onde..

In una lunga nota del primo lavoro pubblicato nel 1840, riporta le misure di 57 strati per la potenza di circa 190 m.: (piedi 319); in questo tratto, come in ogni altra parte del rio, trovansi sempre le stesse alternanze di macigni ondulati e schistosi, di marne foliacee e fragmentarie, e di calcari marnosi con fucoidi; tale succes-

(1) G. G. Bianconi, *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi* ecc. Annali delle S. N. vol. II, III, IV. Bologna 1840.

(2) J. J. Bianconi, *Sur une période de la mer éocène.* Bull. Soc. géol. de France. Paris 1866.

sione è misurata cominciando dall'alto del rio ed il primo strato è a contatto e coperto dalle argille scagliose.

Sulla eocenicità di questa formazione fu più volte riferito dubbiosamente, e mai alcun fossile era stato trovato per potere stabilirne con precisione l'età relativa. Essendomi recato più volte sul luogo, riescii a trovare dopo lunghe e minute indagini, degli strati con *Orbitoidi*, litologicamente identici a quelli già noti del lago Scaffajolo, a m. 1745 sul livello del mare, ed a quelli che or son circa tre anni il dottor Lorenzini Amilcare di Porretta scoperse nei monti della Riva sulla sponda sinistra del Dardagna, di cui il prof. Bombicci presentò bellissime sezioni per microscopio, durante il Congresso geologico di Bologna nel 1881; il prof. Capellini ne fissava recentemente la posizione nella serie stratigrafica di questa ultima località.

Questa scoperta ed alcune altre osservazioni fatte nella vallata del Samoggia mi hanno deciso a pubblicare questi appunti sperando di riescire in qualche modo utile alla esatta compilazione della serie cronologica delle rocce bolognesi.

Quantunque riconosca giusto quanto il Bianconi scrisse, circa al sollevamento e rovesciamento degli strati della formazione del calcare con fucoidi nel rio Maledetto, alla loro successione ecc., non esito a ripetere qui quanto ho io stesso osservato, cominciando da un punto opposto da quello d'onde partì il prof. Bianconi, e cioè riferirò di quella serie di rocce risalendo il rio dalla foce alla sorgente, seguendole così dalle più antiche alle più recenti.

I primi strati che per circa 100 metri si trovano a formare la testata del rio, offrono un complesso di marne gialliccie a straterelli più o meno grossi, variamente compatti, con poca sabbia silicea diffusa e rare fucoidi. A contatto di queste per lo spessore di circa 50 cm. sonvi delle marne sabbiose grigie e variegate di giallo lionato per filtrazione, ricche di fucoidi (*Fucoides Targioni* Heer), si alternano per ben 18 volte con strati di circa 2 m. di un'argilla galestrina (marna fragmentaria del Bianconi) ricca di nuclei ocracei che derivano dalla decomposizione delle piriti. Vengono poi metri 7,50 di una molassa grigia micacifera, tipo macigno, ora compatta ora finamente stratificata ed ondulata, seguìta da argille galestrine simili alle precedenti, vi alternano però degli straterelli di molassa grigiastra

del tipo macigno schistoide con piccole Nemertiliti simili a quelle di Corvella, del Granaglione ecc.; in uno solo di questi straterelli ho osservato delle grosse Nemertiliti riferibili a due tipi diversi, l'uno con tre lobi, dei quali quello di mezzo è rialzato sui laterali, il secondo con due lobi separati da un solco piuttosto profondo; in un altro strato sulla pagina inferiore (che originariamente era la superiore) non riscontrai Nemertiliti, ma la trovai grossolanamente bernoccoluta.

A contatto di quest'ultimo evvi dell'argilla a frammenti nucleati spettante alla categoria delle galestrine simile in tutto ad altra da me raccolta sotto monte Veglio, di che avrò occasione di parlare più avanti; tale complesso continua per circa 200 metri fino allo sbocco del rio Cardellino nel rio Maledetto. Proseguendo per quest'ultimo si osservano per oltre 70 metri delle argille a frammenti nucleati e a straterelli varicolori più o meno compatti, e si giunge così ad uno strato di 32 cm. di un calcare marnoso giallo rossastro — tipo dell'alberese — con numerose fucoidi e tracce di nucleetti di argilla. Per altri 16 metri si hanno ancora le medesime argille galestrine prima notate ma con straterelli che variano dai 5 ai 15 cm. di grossezza di una varietà più compatta, che si appoggiano direttamente contro uno strato di 35 cm. di potenza di un calcare marnoso compatto bianco con numerose fucoidi, ma più piccole di quelle osservate precedentemente (*Fucoides Targioni* var. *arbuscola minor* Heer).

I calcari con fucoidi continuano per altri 109 metri, con rare alternanze di marne argillose; si arriva così ad una piccola cascatella e ad un affluente che si è aperto il corso fra strato e strato della roccia calcarea qua dominante. A 46 metri evvi uno straterello di calcare marnoso ricchissimo di fucoidi e di nuclei più o meno grossi di fina molassa grigiastra, il quale poggia su calcare a frattura concoide privo di fucoidi ed è ben distinto dai precedenti anche per il suo colore palombino. A 100 metri circa più oltre, il rio si è fatto meno profondo e si allarga, gli strati non si mostrano più scoperti e continui come prima: solo di quando in quando se ne vede qualche lembo in mezzo alle rocce franate; è l'ultimo di questi che il Bianconi ha minuziosamente misurato e che già ricordai.

Le argille scagliose coi loro multiformi aspetti cominciano a

mostrarsi e si mantengono predominanti fino ad un ampio anfiteatro che si apre sotto la chiesa di S. Prospero; poscia la valletta si restringe di nuovo e diverge a nord; vi si tornano a vedere i calcari marnosi, le argille galestrine, le marne e molasse notate precedentemente fino a che si giunge quasi sotto la casa detta la Torre presso la Trinità; quà evvi un grosso strato di calcare alberese compatto di color grigio palombino e sopra questo, strati infranti di rocce con Foraminiferi fra i quali sono prevalenti le Orbitoidi; ritornano quindi alquanti strati di marne, poscia le argille scagliose fino alla cima di monte Moscoso.

Le rocce con Orbitoidi sono rappresentate da lastre di varia grossezza; il loro spessore varia dai 3 ai 30 cm.: sono più compatte di quelle dei monti della Riva, e quasi identiche al così detto calcare screziato del monte di Granaglione e del lago Scaffaiolo.

Sulle superficie erose dagli agenti atmosferici ho potuto notare oltre alle Orbitoidi, anche delle Nummoliti, una Heterostegina (*Het. costata?* d'Orb.), delle Alveoline, un Briozoo ed un piccolo Brachiopodo. Nelle sezioni sottili da me fatte si vedono anche altri Foraminiferi, come delle Cristellarie, Textularie Globigerine ecc.: non sono però riescito a trovare la *Clavulina Szabói* Hantk, nè la *Serpula spirulaea* Lk., fossili caratteristici del piano di Priabona (Oligocene inferiore, Bartoniano) al quale queste rocce vanno riportate.

Il riferimento di questi strati al gruppo di Priabona devesi al prof. Capellini, il quale studiata che ebbe la stupenda sezione naturale che si ammira nei monti della Riva, ne pubblicò nell'aprile del corrente anno una Memoria (¹) facendo in essa conoscere i rapporti di tale formazione col cretaceo superiore per il Bolognese, col grès de Celles in parte e con gli strati a *Clavulina Szabói* Hantk.

Io pure mi sono recato a Rocca Corneta, e profittando della gentile ospitalità offertami dall'amico Rodolfo Farneti, lo scopritore dell'*Acanthoceras Mantelli* Sow., ho potuto colla guida della citata Memoria del prof. Capellini rendermi conto della

(¹) G. Capellini. *Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale* ecc. Mem. dell'Acc. d. sc. dell'Ist. di Bologna, ser. 4ª, t. V, 1884.

cosa, e fare meglio qualche confronto colla formazione studiata al rio Maledetto.

La serie che troviamo ai monti della Riva, in ordine ascendente, viene così riassunta dal prof. Capellini:

Argille scagliose del Cenomaniano con *Acanthoceras Mantelli* Sow. Essendo difficile distinguere il Flysch cretaceo dal Flysch cocenico, non si può dire che in questa località, fra le citate argille riferibili al Cenomaniano, e le rocce con Orbitoidi del piano di Priabona, vi sieno quelle corrispondenti ai grès de Celles che riscontriamo invece bastantemente sviluppate a Montese.

Marna compatta bigia analoga al *bisciaro* delle Marche, del Casentino e di altre località, con intercalazione di uno strato di calcare granulare che a poco a poco diventa più grossolano e termina in una brecciolina che ricorda le brecciole nummolitiche: tale roccia calcarea contiene grande quantità di Orbitoidi, Briozoi, frammenti di Pettini ecc.

Segue uno straterello di calcare compatto sormontato da marne parimenti compatte con belle fucoidi e da arenarie in strati sottili con resti di vegetali carbonizzati, con intercalazione di uno straterello pure di arenaria, ricoperto da impronte vermiformi (geroglifici).

Superiormente si hanno delle arenarie schistose a strati sottilissimi contorti, con alternanze di straterelli più marnosi, sottostanti a marne compatte analoghe alle precedenti, e che a Poggiol Forato contengono intercalazioni di piccoli strati di calcare con Orbitoidi; vengono poi delle arenarie ed altre marne schistose con Pirite.

Mi sembra non occorra spendere molte parole per mostrare il parallelismo di questa formazione con quella del rio Maledetto, gli strati non corrispondono ad uno ad uno, ma il loro insieme è evidentemente lo stesso. Al rio Maledetto, come fece osservare il Bianconi, le rocce sono rovesciate; risalendo il rio, come io ho fatto, si seguono perciò dalle più antiche alle più recenti: ora le prime sono marne gialliccie ricche di fucoidi (*Fucoides Targioni* e var. *arbuscola minor* Heer) concordanti con strati a geroglifici e nemertiliti, rocce equivalenti agli strati superiori dei monti della Riva, ed ai grès de Celles in parte, quelle con Orbitoidi corrispondenti agli strati di Priabona sono le stesse nelle

due località; le argille scagliose poi che qui, come vedremo più innanzi, debbonsi riferire al Senoniano sono rappresentate a Rocca Corneta da quelle del Cenomaniano.

Qualche relazione troviamo pure con le rocce che formano il rilievo di monte Veglio. In una mia Nota pubblicata lo scorso anno in questo Bollettino (¹) distinguevo le argille scagliose di quella località in due piani: l'uno inferiore con calcare alberese e frammenti di altre rocce riferibili al Cretaceo; l'altro superiore con septarie (²) e rocce del Langhiano inferiore; distin-

(¹) A. Neviani. *Di un orizzonte a septarie nel Bolognese.* Boll. Soc. geol. it. anno II, fasc. 2°. Roma 1883.

(²) Avendo per ragioni di ufficio dovuto allontanarmi da Bologna, sono stato costretto sospendere lo studio, che avevo cominciato, nè so se potrò riprenderlo, sulle Baritine raccolte nelle citate septarie, prendo perciò questa occasione per pubblicare le poche osservazioni che ho potuto fare, e rendere così un piccolo contributo alla mineralogia del Bolognese.

I cristalli di Baritina da me raccolti sono oltre 70 (*), e si riportano a due forme ben distinte: l'una è data dal prisma primitivo quasi sempre scarso di modificazioni, l'altra da un prisma allungato nel senso del primo asse secondario, coordinata y, (orientazione del Müller), ed agli estremi si osservano modificazioni di numerose forme cristalline.

Dei primi ne ho raccolti pochi esemplari, ma cospicui per mole; il loro *habitus* è simile a quelli che si raccolgono nei giacimenti di Felsobanya, mi hanno offerto oltre alle facce M (110) e P (001) costitutive del prisma primitivo, anche le a' (011) e le e' (101). Sono bianco-lattei, con facce non sempre perfettamente piane, mostrano alle volte delle visibilissime poliedrie simili in tutto a quelle della Fluorina di Durham; ho trovati tali cristalli quasi sempre nelle septarie più grandi, e costantemente associati a Calcite in scalenoedri.

Numerosi sono i cristalli a prisma allungato; alcuni fra i più belli raggiungono i 6 cm. di lunghezza, per lo più sono terminati da una sola parte trovandosi coll'altra impiantati sulle pareti interne delle septarie; altri però essendo, direi quasi, adagiati per il lungo, sono completi ai due estremi; costantemente giallognoli, trasparentissimi, si accompagnano alla Calcite in romboedri inversi.

Il loro portamento è come quello delle baritine della Vernasca, che vengono ora diligentemente studiate dal dott. F. Sansoni (**).

(*) La maggior parte dei cristalli di Baritina qui descritti, e bellissimi saggi di Calcite a cespuglietti furono esposti, insieme ad altri minerali del Gabinetto mineralogico della R. Università di Bologna, alla Esposizione Nazionale di Torino. Vedi in proposito la pubblicazione del prof. L. Bombicci: *I quattro emiprismi bolognesi all'Esposizione nazionale di Torino del 1884* Estratto dai Numeri 180-182 della Gazzetta dell'Emilia. Bologna 1884.

(**) F. Sansoni, *Breve notizia sulla Barite di Vernasca.* Rendiconti del reale Ist. lomb. di sc. e lett. Ser. II. vol. XVII. fasc. III.

zione che devesi pure fare per le argille scagliose di monte S. Giovanni e monte Mauro.

Le dimensioni dei cristalli di monte Veglio variano assai; ne ho ricordati di 6 cm. in lunghezza, ve ne sono di quelli il cui asse maggiore è di pochi millimetri. Le facce sempre lucentissime si prestano benissimo alla misurazione goniometrica; alcune volte sono striate ed uno fra i più belli cristalli ha dei rilievi lanceolari isoorientati, simili a quelli che alle volte si vedono nei quarzi a tremie di Porretta e figurati nella 2ª ed. della *Mineralogia* del prof. Bombicci Vol. II, pag. 625, fig. 470. Tali rilievi ricordano colla loro apparenza il fenomeno della poliedria: ma secondo il prof. Bombicci ne differiscono intrinsecamente, potendo dipendere invece dall'essere attratte le particelle degli ultimi strati superficiali, e sollevate verso certi punti insieme all'*acqua madre* donde vanno separandosi, come sono attratte e sollevate le particelle liquide nei menischi concavi per effetto di capillarità.

Nello studio preliminare fatto, ho riscontrato — variamente associate fra loro — le facce riferibili

alle pinacoidi: h' (010), g' (100), P (001);
ai prismi verticali: M (110), h^3 (120);
al primo prisma orizzontale; e' (101);
ai secondi prismi orizzontali: a^2 (012), $a^1/_2$ (021);
agli ottaedri: $b^1/_2$ (111), $b^1/_2$ $b^1/_4$ g' (311).

Riguardo allo sviluppo delle facce debbo notare come sieno prevalenti le P e le g', vengono poi le M, piccolissime tranne poche eccezioni le h'.

In una sola e grossa septaria ho raccolto una ventina di splendidi cristalli tutti tabulari — 2 mm. circa di spessore — per prevalente sviluppo delle pinacoidi g'; questi cristalli terminati sempre da un solo estremo presentano le faccette delle seguenti forme cristalline:

$$P,\ g';\ M;\ a^2,\ a^1/_2$$

Oltre questi cristalli di Baritina da me raccolti nel Bolognese, il sig. Amilcare dott. Lorenzini di Porretta, ne scoprì alcuni anni sono a Montese fra le screpolature della molassa della formazione tortoniana con Echinodermi. Sono una ventina di cristalli piuttosto piccoli, con abito assai vario e non sempre limpidi; ricchi di faccette, vi ho notato le seguenti 11 forme cristalline:

$$P,\ h',\ g';\ M,\ h^3;\ a',\ a^2,\ a^4;\ e^1;\ b^1/_4,\ b^1/_2:$$

con 9 combinazioni così:

P g' e'
M h' a^2
P M b^1
P M a^2 e' $b^1/_2$
P M a' e' $b^1/_2$
P g' M a^2 e' $b^1/_2$
P h' g' M a^2 a^4 e' $b^1/_2$
h' g' M a^2 a^4 e' $b^1/_2$ $b^1/_4$
h' g' M h^3 a' a^2 a^4 e' $b^1/_2$

In escursioni posteriori ho trovato dei piccoli lembi poco alterati di rocce ben stratificate, che si accordano perfettamente con quelle notate al rio Maledetto: sono generalmente argille a frammenti nucleati spettanti alla categoria delle galestrine, che si alternano con straterelli di arenaria-macigno schistoide con Nemertiliti ecc. simili in tutto alle precedenti: tali lembi si trovano nella parte inferiore delle argille scagliose di monte Veglio e vengono sempre più a confermare la distinzione precedentemente da me stabilita.

Il prof. Capellini in una nota finale della citata Memoria sul cretaceo superiore ed il gruppo di Priabona, così ordina in serie discendente le rocce cretacee osservate nell'Apennino dell'Emilia.

Strati con Fucoidi, Nemertiliti, Palaeodictyon ecc. corrispondenti ai grès de Celles et Rébénac.

Strati con Inocerami dei dintorni di Montese corrispondenti al Senoniano inferiore.

Argille scagliose con avanzi di pietra forte e calcari marnosi con Ammoniti (dintorni di Porretta), corrispondenti al Turoniano superiore.

I cristalli di Calcite che a monte Veglio costantemente accompagnano quelli di Baritina sono ora scalenoedrici ora romboedrici; i primi semplici od elegantemente aggruppati a cespuglietti sono sempre bianco-lattei; i secondi di color giallognolo offrono costantemente il romboedro inverso $e'.(11\bar{1})$

Debbo qui ricordare una forma curiosa, e che credo non sia mai stata illustrata: sono tanti piccoli scaleonedri acutissimi, riuniti a fascetti, e ciascun fascio porta nel mezzo uno scalenoedro più grosso che sporge sopra gli altri ed è terminato dalle faccette di un romboedro ottuso; nella zona mediana poi evvi una linea limpidissima che appare nera risaltando sul rimanente bianco-opaco, e dà al tutto l'aspetto di un fascetto di bacchettini legati per traverso.

Io credo che il complesso si debba considerare come un prisma esagonale; abbiamo diffatti in alcuni giacimenti, come ad Andreasberg ed altrove dei prismi di Calcite, terminati da facce di romboedri più o meno ottusi, che sono bianco-lattei, con una zona limpida nel mezzo; questi gruppetti di monte Veglio rappresenterebbero quindi, secondo me, grossolanamente il meccanismo di formazione di un cristallo completo, alla stessa guisa che ad esempio nei Quarzi di Porretta troviamo dei cristalli a prisma esagonale bipiramidato, riuniti con isoorientazione, ed il loro insieme accenna a forme distorte diverse ma ben definite.

Argille scagliose grigie con *Acanthoceras Mantelli* Sow. corrispondenti al Cenomaniano, presso Rocca Corneta.

Nella valle del Samoggia di queste forme di rocce appartenenti al cretaceo ve ne sono, a quanto sembra, due sole; la prima l'ho già ricordata nel rio Maledetto ed a monte Veglio; la seconda trovasi forse anche nella parte profonda di monte Veglio, stando ai frammenti di rocce inclusi in quelle argille: ma certamente a monte Moscoso dove sono abbondanti lastre di arenaria micacea simile a quelle che si raccolgono a Montese ed in una vi ho trovato una piccola impronta di Inoceramo da riferirsi pure al tipo dell'*In. cardissoides* e che ho ceduto al Museo di geologia della R. Università di Bologna.

Passando dal rio Maledetto al rio Roncadella, altro piccolo torrentello, quasi parallelo al primo, e che sbocca nel Samoggia a valle del paesetto di Savigno Mercato; troviamo da prima un complesso di rocce che evidentemente è lo stesso di quello notato nel rio Maledetto, colla differenza però che qui non abbiamo più la serie così regolare che prima osservammo; le rocce si mostrano a lembi a quando a quando interrotti, ora apparentemente orizzontali, ora inclinati ad est, ora ad ovest: si comprende facilmente come queste rocce che facevano con quelle del rio Maledetto un tutt'uno, quando vennero sollevate dalle argille scagliose irrompenti, furono in parte lasciate intatte — in quanto al loro parallelismo — ma rovesciate nel loro complesso; in parte ridotte a frantumi più o meno grandi in guisa da non potervi più riconoscere nulla della primitiva stratificazione.

Nè solamente le rocce più antiche vennero in tal modo sconvolte, ma anche delle più recenti che alle prime sovraincombono, come le arenarie che si trovano nel detto rio Roncadella sotto Cà de' Brini e che si debbono riferire al Langhiano.

Sono queste arenarie divisibili in lastre di vario spessore, alle volte schistoidi, con diffusione di frustoli carbonizzati alla superficie, e con tracce di ambra talora a nucleetti rossastri riferibili alla varietà denominata *Schraufite*, talora giallo-miele simili alla *Walcowite*.

Questo giacimento fu scoperto nel 1879 dall'ingegnere Minelli Michelangelo e dal sig. Torquato Costa; il prof. Capellini avutane notizia, ne fece una comunicazione verbale all'Accademia

dei Lincei, come rilevasi dai Transunti serie III, vol. III, pag. 248.

Una roccia ambrifera, con frustoli carbonizzati identica a questa, ed in corrispondente posizione stratigrafica, per altro senza rovesciamento, fu trovata dal prof. Bombicci presso Carpineta, sulla destra del torrente Limentra, sottostante alla brecciola silicea ivi sviluppatissima; crede il prof. Bombicci che l'arenaria ambrifera con resti vegetali carbonizzati, di Scanello, sotto Loiano, sulla destra del torrente Savena, e di Riola presso Porretta, destra del fiume Reno, spettino ad una stessa contemporanea formazione.

Sezionando l'arenaria ove è contenuta l'ambra, il prof. Capellini mi fece osservare che molti nucleetti microscopici di questo minerale si trovano diffusi fra le particelle costituenti la roccia e contribuiscono a dare il color gialliccio alla superficie, specialmente in quegli strati dove mancano o sono scarse le particelle carboniose: io pure ho fatto delle sezioni e ho potuto notare che questi granellini esistono solo presso i piani superficiali di stratificazione, mentre lo spessore dello strato ne è privo, come pure vi mancano avanzi animali.

Delle altre formazioni terziarie, che si notano nella valle del Samoggia, nulla sarebbe da aggiungere a quanto conoscesi riguardo alla loro stratigrafia; avendo però raccolto alquanti fossili interessanti, credo opportuno di ricordare che a monte Veglio sulle marne bianche messiniane rinvenni fino dall'agosto 1881 uno strato di altre più grossolane con elementi verdi, fra i quali dominano dei ciottoletti serpentinosi; vi riscontrai una fauna abbastanza ricca per quantità di individui, ma fino ad ora povera di specie. Di ciò ne riferii per lettera al prof. Bombicci, il quale allora si occupava della geologia della provincia di Bologna, per la pubblicazione della guida promossa, per di lui iniziativa, dalla sessione bolognese del Club alpino italiano (¹).

Ecco il catalogo dei fossili raccolti e che ho passati al Museo di geologia di Bologna:

(¹) Club Alpino Italiano, *L'Apennino Bolognese.* Descrizioni e itinerarî. Bologna 1881.

ECHINODERMI

Cl. ECHINOIDEA — Ord. SPATANGOIDEAE

Fam. **CASSIDULIDAE**

Gen. **Echinolampas** Gray. — *Ech. angulatus* Merian. — *Ech. angulatus* var.

Fam. **SPATANGIDAE**

Gen. **Spatangus** Klein. — *Sp.* cfr. *austriacus* Laube.
Gen. **Pericosmus** Ag. — *Per.* sp.

Abbastanza frequenti sono gli Echinodermi in questo giacimento, ma disgraziatamente mal conservati: ho raccolto solo otto esemplari interi e numerosi frammenti. La specie più comune è l'*Echinolampas angulatus* Merian.

Ho confrontato i miei esemplari colle figure date dal Loriol (¹) e con quelli determinati dallo stesso autore e ceduti al Museo di geologia bolognese. Due esemplari e molti frammenti corrispondono per forma alle fig. 9,9a, pl. II op. cit.: quantunque un po' più depressi. Tre individui più piccoli dei precedenti si accordano per forma e dimensione all'esemplare figurato ai n. 6, 6a, pl. II op. cit.

Ho attribuito al gen. *Pericosmus* due esemplari, nei quali mancano però dei caratteri specifici ben spiccati: si potrebbero confrontare colle figure del *Per. callosus* Manz. date dal Dott. Manzoni, l'uno colle fig. 4-7, tav. I; l'altro colle fig. 8, 9, tav. II. *Echin. foss. dello Schlier delle colline di Bologna.* Wien 1878.

Riferisco poi dubitativamente allo *Spatangus austriacus* Laube un esemplare, del quale è conservata solo la faccia actinale. Le dimensioni e la forma corrispondono colla fig. 14, tav. II data dal dott. Manzoni nella citata Memoria.

(¹) De Loriol et Canavari. *Description des Échinides fossiles des environs de Camerino.* Soc. de Phys. et Hist. Nat. de Genève T. XXVIII. Genève 1882.

MALACOSCOLICI

Cl. BRACHIOPODA — Ord. ARTICULATA

Fam. **TEREBRATULIDAE**

Gen. **Terebratula** Brug. — *T. miocenica* Micht. — *T.* cfr. *sinuosa* David.

Dei fossili che si riscontrano in questi strati i Brachiopodi sono i meglio conservati e nello stesso tempo i più numerosi. Della *T. sinuosa* David ne ho raccolto un solo esemplare: della *T. miocenica* Micht. sonvene centinaia di individui; di quest'ultima specie se ne hanno di varie forme, e cioè alcune sono simmetriche, altre si mostrano oblique sia a destra che a sinistra; forse tale distorsione devesi a compressione subìta dalla roccia; alcune volte sono vuote e si può così osservare l'apparecchio apofisario.

MOLLUSCHI

Cl. LAMELLIBRANCHIATA — Ord. ASIPHONIATA

Fam. **OSTREIDAE**

Gen. **Ostrea** Lin. — *Ost.* sp.

Cl. GASTEROPODA — Ord. PROSOBRANCHIATA

Fam. **TROCHIDAE**

Gen. **Trochus** Lin. — *Tr.* sp.

Fam. **CONIDAE**

Gen. **Conus** Lin. — *C.* cfr. *Puschi*

Fam. **DOLIIDAE**

Gen. **Cassis** Lk. — *Cas. intermedia* Bors. — *Cas.* sp.
Gen. **Cassidaria** Lk. — *Cass. tyrrhena* Chemn.

I Molluschi sono rappresentati quasi esclusivamente da soli modelli interni, e sono così mal conservati che solo due esemplari ho potuto determinare con precisione; di altri ne ho riferito dubitativamente, molti non meritano citazione.

VERTEBRATI

Cl. PISCES — Ord. PLAGIOSTOMI

Fam. **LAMNIDAE**

Gen. **Lamna** Cuv. — *L.* cfr. *Bronni* Ag.
Gen. **Oxyrhina** L. Ag. — *Ox.* cfr. *xiphodon* Ag. — *Ox.* cfr. *Desorii* Ag.

I numerosi esemplari di denti raccolti mancano tutti di radice, non avendo quindi potuto fare una rigorosa determinazione specifica, ho esposto dubitativamente quella data.

Delle formazioni plioceniche debbo ricordare due fossili che ho raccolto, l'uno nelle argille sabbiose di S. Lorenzo in Colle, l'altro nelle sabbie gialle di monte Veglio.

Cercando nelle argille sabbiose Foraminiferi ed altri fossili minuti, m'imbattei in molti pezzetti calcarei di due forme ben distinte; gli uni credei poterli riferire ad avanzi di un Asteride, gli altri mi rimasero per alquanto tempo ignoti; fino a che venni a riconoscerli per *vertebre ambulacrali di un Ofiuroide*; allora argomentai subito che gli altri pezzetti dovevano far parte della Ofiura stessa, giacchè qui si trattava senza dubbio degli avanzi di un solo esemplare, avendoli isolati tutti da un po' di argilla contenuta in una sola valva di *Isocardia cor.* L.

Il voler riferire quegli avanzi a qualche parte ben determinata del corpo dell'Ofiura era cosa difficile, però avendo con molta pazienza confrontato quei resti fossili con Ofiure viventi e

con figure date da qualche autore potei determinare il posto relativo di alcuni fra i principali.

Io non credevo che nel pliocene italiano fossero stati trovati avanzi di Ofiuroidi, venni però a conoscere che in una galleria di Majolungo nella Calabria citeriore (¹), scavata nelle argille turchine, era stata trovata l'unica Ofiura fossile terziaria conosciuta in Italia, attribuita dubitativamente dal prof. Pavesi alla *Ophioderma lacertosa* Quenst. (²). Confrontati i pezzetti trovati colle piastre calcaree di un esemplare di questo Ofiuroide vivente, non potei notare la corrispondenza di neppure uno di essi, onde sono certo che, se la determinazione data all'Ofiuroide di Majolungo è esatta, la mia specie non è stata da altri trovata.

Ecco quanto ho potuto determinare confrontando i lavori del Lyman, del Ludwig e del Pohlig.

Alcuni pezzetti appartengono certamente alle braccia; e prima di tutto ricorderò da oltre *cinquanta vertebre ambulacrali*, dove sono distinte tutte le parti, quali ad es. la base dei tentacoli, gli umboni e le cavità articolari, le fossette per la inserzione dei muscoli intervertebrali inferiori e superiori, le incisure per i canali inferiori e superiori del braccio.

Alcune *placche laterali delle braccia*, sono piccole piastrine ricurve, liscie esternamente, rugose internamente per l'inserzione dei muscoli. I due margini superiore ed inferiore ed anche quello interno sono lisci, l'esterno presenta due incavature per l'articolazione dei radioli.

Alquanti *radioli* molto piccoli, conico-schiacciati lateralmente, alla base arrotondati, corrispondono per grossezza e forma all'incavo delle piastre laterali. Credo sia questo un buon carattere per distinguere questi radioli di Ofiuroidi da quelli di Echinodermi, giacchè questi ultimi hanno alla base un rigonfiamento ed una fossetta glenoidale rotonda per l'articolazione coi tubercoli dell'Echino.

(¹) Salmoiraghi F. *Sulla galleria abbandonata di Majolungo in Calabria citeriore*. Boll. soc. geol. it. anno II, fasc. 2°. Roma 1883.

(²) Il Lyman riduce al gen. *Ophiura (O. laevis)* la specie *O. lacertosa* che il Müller et Troschel avevano riferito all'*Ophioderma longicauda* Ag.

Un frammento del *secondo pezzo ambulacrale* che forma la così detta *impalcatura boccale*, col forame che segna il punto d'ingresso del ramo acquifero per il 1° e 2° pedicello boccale.

Dei molti altri pezzetti che ho isolato non sono ancora riescito a trovare il posto di loro riferimento; uno però mi sembra possa rapportarsi al *primo scudo ventrale*, rassomigliandosi grandemente a quello della vivente *Ophioderma longicauda* Ag.

Alcuni altri pezzetti triangolari grossi con rilievi laterali e granulazioni dorsali, sembrano *placche laterali del disco*; si potrebbero quindi riferire ad una di quelle forme di Ofiure che fanno passaggio alle Asterie, e cioè potrebbe appartenere al gruppo degli *Astrophiton* o dei *Stellaster* dove queste placche marginali in doppia serie sono ben marcate.

Essendo ora privo di lavori su questa classe di animali non posso entrare in discussioni sulla determinazione sì generica che specifica, e mi basta per ora avere accennato a quanto ho potuto riscontrare con certezza.

Nelle sabbie gialle plioceniche di monte Veglio raccolsi l'*Adeorbis supranitidus* S. Wood, che non era ancora stata trovata presso noi. Ne rinvenni quattro esemplari che mi furono cortesemente determinati dal dott. Ludovico Foresti. Stante la rarità di detta specie ne riporto la diagnosi data dal Wood [1]:

Cl. GASTEROPODA — Ord. PROSOBRANCHIATA

Fam. **TROCHIDAE**

Gen. **Adeorbis** S. Wood — *A. Supranitidus.* S. Wood 1848

A Testa depressa, minuta, supranitida, laevigata, polita, carinata, aliquando tricarinata, anfractibus 3-4, *convexis aut cylindraceis; prope suturam subcanaliculatis; umbilico magno, aperto et rugose striato.*

Il Wood cita questa specie come frequente nel Crag di Sutton.

[1] S. Wood, *Crag Mollusca.* Paleontographical Society, vol. I, tav. XV fig. 5 a, b. Londra 1848.

I miei esemplari, hanno solamente tre anfratti convessi, sono anch'essi canalicolati presso alla sutura, ma mostrano una carena alla base della spirale: varietà ricordata dal Wood come la più rimarchevole a Sutton.

Riassumo nel seguente quadro tutte le formazioni conosciute nella valle del Samoggia, segnando per ciascuna oltre alle singole località di detta vallata anche i luoghi principali fuori di essa.

Senoniano inferiore o Cognaciano	*Argille scagliose* di monte Moscoso con *Inocerami*. Parte più profonda delle *Argille scagliose* di monte Veglio?	Strati con Inocerami (*In. subcardissoides* ed altre specie) dei dintorni di Montese.
Daniano	*Arenarie e marne con Fucoidi Nemertiliti* ecc. del rio Maledetto Lembi conservati fra le *argille scagliose* di monte Veglio.	Strati con *Palaeodictyon*, *Plychodus* etc. (*corr. al Grès de Celles et Rébénac*) di Montese e dei monti della Riva.
Bartoniano	*Calcari con Orbitoidi* e rocce concomitanti del rio Maledetto.	(*Strati di Priabona*) monti della Riva, Cupolino di Scaffajolo, Granaglione.
Langhiano	*Argille scagliose con septaric* di monte Veglio, monte S. Giovanni e monte Mauro.	Monte Paderno.
	Mollasse marnose con Fucoidi di Tiola, monte Ombraro, Tolè ecc.	Sasso, S. Maria Vigliana, Zocca ecc.
	Arenarie schistoidi con particelle carboniose e nucleetti di Ambra del rio Roncadella.	Scanello, Montilocchi, Bibulano, Carpineta ecc.
Messiniano	*Marne biancastre con Globigerine, Aturie* ecc. di monte Veglio, monte Avezzano e Tiola.	Casalecchio, M^e^ della Guardia, Me Paderno ecc.
	Marne verdastre arenacee con terebratule, echini, denti di pesci ecc. in Me Veglio, rio Paraviero e St Michele.	Me Paderno.
Astiano	*Sabbie argillose turchine, sabbie gialle e conglomerato superio e* di Pradalbino, S. Lorenzo, Me Biancano, Zappolino ecc.	Me Avezzano, Mongardino, Sabbiuno, M. Mario, Riosto, Fiagnano ecc.
Sahariano	*Sabbie e conglomerati con ciottoli silicei a foraminifere* ecc. di Bellaria, Bazzano e Pragatto.	Gaibola, Osservanza, Ronzano, Croara ecc.

Catanzaro, 15 dicembre 1885

ADUNANZA GENERALE
tenuta in Milano il 21 dicembre 1884.

Presidenza Stoppani; presenti i Socî: Alessandri, Balestra, Berti (di Bologna), Capellini, Cattaneo, Fornasini, Levi, Mercalli, Nicolis, Omboni, Parona, Riva-Palazzi, Salmojraghi, Secco, Taramelli ed il sottoscritto vice-Segretario.

Hanno giustificato la loro assenza i Socî: Botti, Denza, Foresti, Meli, Meneghini, Negri, Toni e Zienkowicz.

L' adunanza è aperta al tocco.

Il Presidente, aprendo la seduta, propone d' inviare un telegramma di congratulazione al prof. Meneghini, che fu il primo Presidente della Società, in occasione del suo cinquantesimo anno d' insegnamento. Il telegramma viene approvato e spedito fra gli unanimi applausi.

Informa poscia i convenuti sulle pratiche fatte col massimo zelo dal Socio Baretti, coadiuvato dal Socio Portis, per la seduta estiva che doveva aver luogo nello scorso settembre a Torino e che non ebbe effetto in causa delle condizioni sanitarie. L'Assemblea, riconoscente, prega la Presidenza a voler comunicare al prof. Baretti i suoi ringraziamenti cordiali.

Partecipa quindi che il r. Ministero di agricoltura, industria e commercio ha accordato alla Società un sussidio di lire mille, e legge la nobile lettera con cui S. E. il signor ministro Grimaldi accompagnava l'offerta. Dice che, fattosi interprete di tutta la Società, rispose subito esprimendone i sentimenti della più viva gratitudine, e conclude ringraziando il prof. Capellini, che fu il primo ad interessarsi per ottenere questo ajuto, e l'on. Berti, già ministro di agricoltura e commercio, il quale, nella seduta di Fabriano rispondendo a Capellini e a Sella, si mostrò animato dai migliori intendimenti verso la Società e le promise il suo patrocinio.

Gli astanti, plaudendo alle parole del Presidente, lo incaricano di porgere ancora una volta a S. E. il ministro Grimaldi i più sentiti atti di grazie a nome della Società, riunita in Assemblea generale. Quanto alle lire mille, la Società delibera che sieno interamente destinate a supplire in parte alle spese per la pubblicazione del volume dedicato a Q. Sella.

Capellini, grato alle gentili espressioni del Presidente, lo ringrazia per aver condotto a buon esito le trattative iniziate da lui.

Il Presidente annunzia la perdita del Socio march. Filippo Gianfilippi di Verona, morto il 3 novembre a Bardolino.

Il vice-Segretario Bassani comunica gli omaggi pervenuti alla Società:

A. Goiran, *Specimen morphologiae vegetalis etc.* — E. Nicolis, *Oligocene e miocene nel sistema del monte Baldo.* — *Idrografia sotterranea nell' alta pianura Veronese.* — C. Negri, *Analisi dell' acqua del Basso Acquar e di altre che si trovano in relazione con essa.* (Dono del Socio E. Nicolis). — R. Meli, *Molluschi terrestri e d' acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma.* — Id. *Bibliografia riguardante le acque potabili e minerali della Provincia di Roma.* — G. Tuccimei, *Sulla costituzione geologica del colle Esquilino in Roma.* — F. Amici Bey, *L'Égypte ancienne et moderne et son dernier recensement.* — Lais, *La luce crepuscolare dell'anno* 1884; *Grandini e nevi del clima romano.* — A. Tommasi, *Sulle rocce schistose e elastiche inferiori all'Infralias, nel gruppo della Verruca.* — Fr. Bassani, *Ueber zwei Fische aus der Kreide des Monte S. Agata im Görzischen.* — L. Chiminelli, *Gite e peregrinazioni alle principali stazioni mediche italiane idrologiche e climatiche.* — A. S. Levi, *Relazione del Gabinetto mineralogico, litologico e paleontologico di proprietà Adolfo Scander Levi.* — Municipio di Biella, *In memoria di Quintino Sella* (con invito di concorrere alle spese pel monumento da erigersi a Quintino Sella in Biella). — Accademia de' Lincei, *Transunti.* — Comitè géologique de St. Pétersbourg, *Bulletin et Mémoires.* — Direzione del Comitato geologico di Bukarest, *Anuarulù Biuroului Geologicù, n.* 1. — Società Geografica italiana, *Bollettino.*

Si approva il seguente bilancio consuntivo per l'anno 1883, firmato dal Tesoriere e presentato dal Consiglio direttivo.

CONTO CO

ATTIVO

Eccedenza attiva del conto 1882	L.
Frutti di lire 40 di rendita 5 %	»
Quote di 195 soci pel 1883	»
Vendita di bollettini arretrati del 1882	»
Interesse del 2 ¼ % sulle somme versate dal Tesoriere alla Banca Romana (¹)	»
	L.

Residui Attivi

Quote di num. 14 Soci	L.

(¹) L'interesse corrisposto dalla Banca Romana è computato sulle somme e versate dal tesoriere, come risulta dallo stato di cassa approvato nella riunione d nel quale non figurano talune entrate e spese del 1883 riscosse e pagate nel rano invece dei residui attivi e passivi del 1882. Il riassunto del detto stato seguente:

In cassa al 31 dicembre 1882	L.	1747. 00
Versamenti fatti alla Banca Romana dal tesoriere	»	2034. 72.
	L.	3781. 72
Chèques rilasciati sulla Banca stessa	»	2282. 96
	L.	1498. 76
Interesse del 2 ¼ %	»	46. 54
In cassa al 31 dicembre 1883	L.	1545. 30

(²) Dei 14 Soci morosi, due pagarono dopo l'approvazione del conto, gl tuttora morosi malgrado ripetuti inviti: 1° Bocci Icilio, 2° Brazzà, 3° Bellard fani Stefano, 5° Gamba, 6° Goiran, 7° Macchia, 8° Mariani, 9° Rossi Silvio, 10° Ru vestri, 12° Tisi.

DEL 1883

PASSIVO

m. *del Bollettino* alla tipografia Salviucci . . .	L.	270	00
rafia Fava e Saragnani per stampe, circolari ecc.	»	150	00
rafia Wenk pei diplomi dei soci	»	230	00
2° *del Bollettino* alla tipografia Salviucci . . .	»	804	00
rafia Salomone e Bruno per tavole	»	138	30
rafia Danesi per tavole	»	53	00
m. *del Bollettino* alla tipografia Salviucci . . .	»	346	50
rafia Paris per tavole	»	45	40
re per spese, come da suo conto	»	14	05
rio per spese, come da suo conto	»	123	28
egretario per spese, come da suo conto	»	110	61
ista per spese, come da suo conto	»	51	91
dall'entrata ordinaria a complemento del rinvesti-			
) in rendita di quote di soci perpetui (3) . . .	»	45	45
	L.	2382	50

o stato di cassa del 1882 risultava che in cassa esistevano lire 264. 80 residuo soci perpetui della gestione Pantanelli e lire 400 quote dei soci perpetui Silvani Nel 1883 furono versate altre lire 200 dal nuovo socio Hughes. Vi erano quindi colle quali secondo prescrive lo Statuto, sono state acquistate lire 50 di ren- ggiungendovi lire 45. 45 che si sono prelevate dall'entrata ordinaria. In tal guisa ossiede lire 90 di rendita 5 %.

RIASSSUNTO

Attivo	L.	3406. 05
Passivo	»	2382. 50
Eccedenza attiva . . .	L.	1023. 55

ovato dalla Società nell'adunanza 21 dicembre 1884.

Roma 25 giugno 1884.

Il Presidente
Antonio Stoppani

Il Tesoriere
Tommaso Tittoni

Sono ammessi a nuovi Socî i signori dott. Pietro Bargagli e prof. Domenico Lovisato, proposti da Capellini e Meli; ing. David Levat e ing. Aroldo Schneider, proposti da Giordano e Demarchi; dott. Giuseppe Vittorio Biagi, proposto da Fornasini e Foresti; signor Giuseppe Brogi Reale, proposto da Simoni e Fornasini; dott. Federico Sacco, proposto da Baretti e Portis; dott. Omero Gobbani, proposto da Meli e Verri; ing. Giovanni Cadolini, proposto da Tittoni e Meli.

Quanto ai Socî morosi, l'Assemblea, riportandosi anche alle determinazioni prese nell'adunanza 6 aprile anno corrente, delibera che i Socî i quali non hanno ancora pagato la quota per l'anno 1883 sieno avvertiti, con lettera chiusa, che, ov' essi non soddisfacciano subito all'impegno assunto, sarà loro sospeso l'invio degli *Atti* ed il loro nome verrà stampato sulla copertina del *Bollettino*. Quelli che non hanno ancora versato la tassa pel 1884 saranno invitati, con circolare aperta, a farlo colla maggiore sollecitudine.

Si stabilisce di accettare il cambio del *Bollettino* colla Società geografica italiana e col Comitato geologico di St. Pétersbourg e di fare omaggio delle pubblicazioni sociali all' i. r. Istituto geologico di Vienna ed alle Società geologiche di Francia, di Londra e di Berlino.

Il Presidente comunica la domanda del Socio Levi, il quale chiede il permesso di fregiare il suo Gabinetto mineralogico, geologico e paleontologico collo stemma della Società geologica italiana: domanda che fu già presentata nella seduta 6 aprile decorso e la cui decisione fu rimandata all' adunanza estiva.

Dopo matura discussione, alla quale prendono parte Stoppani, Omboni, Balestra, Salmojraghi, Capellini, Cattaneo, Secco e Bassani, e durante la quale il Socio Levi si ritira volontariamente dalla sala, è approvato ad unanimità l' ordine del giorno Cattaneo, che viene letto al potente:

« L'Assemblea è spiacente di non poter deliberare in merito alla domanda del Socio Levi, in quanto non c' è articolo dello Statuto sociale che autorizzi la Società ad accordare l' uso del timbro o stemma sociale ai Socî privatamente ».

Il Presidente partecipa le deliberazioni prese dal Consiglio direttivo relativamente alla pubblicazione del volume dedicato a

Quintino Sella. Il volume in corso si chiuderà col fascicolo II per serbare maggior copia di lavori al volume IV, dedicato a Sella. Questo volume non verrà pubblicato a fascicoli, ma intero; uscirà alla fine del 1885 e conterrà le Memorie presentate nell'adunanza odierna e quelle comunicate nell'adunanza invernale dell'anno prossimo.

L'Assemblea, unanime, accetta le deliberazioni del Consiglio. E, sulla proposta del Socio Capellini, determina che, pel volume IV, oltre il numero ordinario di copie, si facciano tirare 150 esemplari distinti.

Il vice-Segretario Bassani legge il titolo delle Memorie presentate alla Presidenza ed accettate per l'inserzione nel volume IV:

1. A. Tommasi — *Note paleontologiche.*

2. C. F. Parona ed E. Nicolis — *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona.*

3. Fr. Bassani — *Sull' età degli strati a pesci di Castellavazzo, nel Bellunese.*

4. C. Fornasini — *Textularina fossile nella marna miocenica di Val di Savena, presso Bologna.*

5. L. Foresti — *Nota sul Pecten histrix Doderlein-Meli.*

6. T. Tittoni — *Carta geologica dei dintorni di S. Severa (accompagnata da Relazione).*

7. T. Taramelli — *Note sulla geologia del bacino verbano.*

8. D. Pantanelli — *Il cretaceo di Montese.*

9. A. Verri — *Sulla geologia dell' Umbria, applicata ai materiali da costruzione.*

10. A. Cattaneo e P. Ferrari — *Memoria sulla galleria di scolo nella miniera di Monteponi e bacino dell' Iglesiente* (stata promossa da Quintino Sella all' epoca della vendita di detta miniera).

11. Ulderigo Botti — *Puglia e Calabria* - Schizzo geologico.

12. G. Riva-Palazzi — *La geologia e gli studî geografici.*

13. F. Salmojraghi — *Illustrazione delle piramidi glaciali di Zone.*

Taramelli, Nicolis, Parona e Riva-Palazzi comunicano il sunto dei loro lavori (n.i 7, 2 e 12 dell' elenco suesposto):

T. Taramelli — *Note sulla geologia del bacino verbano, con due tavole colorate e profili geologici.*

Raccolti i dati più importanti sulla topografia del bacino idrografico del Ticino, espongo le serie dei terreni, che lo costituiscono, quale risulta dai lavori degli altri geologi e dalle mie proprie osservazioni sopra buona parte dell'area considerata. Tali terreni, per sommi capi, si riducono ai seguenti:

a) Gneiss centrale o di Antigorio.

b) Zona dei gneiss recenti, dei micascisti, delle sericiti, con granito al Gottardo ed a Baveno-Montorfano.

c) Zone delle rocce granatifere, dei calcari saccaroidi, delle anfiboliti e sieniti, delle serpentine.

d) Scisti di Losone (presso Locarno) ed altri equivalenti del Verrucano.

e) Formazioni porfiriche.

f) Terreni triasici, infraliasici e giuresi.

g) Creta ed eocene.

h) Miocene.

i) Pliocene.

j) Quaternario e postglaciale.

La serie quindi è abbastanza completa per offrirmi occasione di frequenti confronti colle regioni finitime, piemontesi, lombarde e del versante svizzero; i quali confronti, in specie pei terreni protozoici e paleozoici sono uno degli intenti principali di questo lavoro. Siccome poi ebbi opportunità di esaminare con qualche maggiore dettaglio la regione sulla sinistra del lago tra Luino, Baveno e Brinzio, così di questa espongo una carta più dettagliata, in scala di 1: 50000, quale materiale di una carta geologica della Lombardia, da rilevarsi col sussidio delle esistenti, quando anche di questa regione si possiederà una carta topografica a curve quotate.

Chiudo il mio lavoro con una ricerca sull' origine del bacino lacustre verbano e sui rapporti tectonici tra la regione nominata ed il restante del bacino padano.

C. F. Parona ed E. Nicolis — *Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona.*

Il nostro lavoro si divide in due parti: nella prima esaminiamo la natura dei varî terreni giuresi superiori, loro rapporti stratigrafici reciproci e la età corrispondente: nella seconda de-

scriviamo i fossili che raccogliemmo in numerose e nuove località fossilifere.

Il primo capitolo della prima parte è riservato all'esame delle aree occupate del Giura superiore nel sistema Baldense e in quello dei Lessini, della relazione stretta fra la natura delle rocce e la orografia, specialmente in raffronto coi terreni giuresi più antichi e coi cretacei: si accenna anche alle varie forme litologiche, nonchè alle varietà dei marmi inclusi in questi terreni. Nel secondo capitolo, dopo aver ricordato le scoperte, fatte precedentemente da altri, di tracce del piano a *Peltoc. transversarium* (oxfordiano) nelle prealpi veronesi, ne diamo i caratteri petrografici e paleontologici, constatiamo la sua potenza ed estensione maggiore di quella che dapprima si credeva e il suo passaggio graduato litologico e di fauna al piano sovrastante ad *Aspid. acanthicum*. Lo studio di questo piano kimmeridiano, esteso ancora più lungamente del precedente nella nostra regione e nel resto del Veneto occidentale, si avvantaggiò per le nostre ricerche; perchè per esse potemmo constatare la esistenza della zona inferiore caratterizzata dalla *Oppelia tenuilobata*, prima d'ora sconosciuta per i depositi prealpini. Passiamo quindi a parlare del titonico, noto finora come piano unico, sotto la denominazione di *Diphyakalk*; ne descriviamo il suo duplice aspetto, a calcari rossi inferiori ed a calcari bianchi superiori, analoghi questi al *biancone*; dimostriamo che a questa divisione litologica e stratigrafica corrisponde anche una diversità nelle faune corrispondenti, di modo che fummo condotti a riconoscere nei primi i rappresentanti del titonico inferiore e nei secondi del superiore: notiamo però il fatto assai interessante che la fauna degli strati recenti, per noi quasi completamente nuova, è costituita da forme (cefalopodi) proprie al titonico superiore di Stramberg e da forme (bivalvi, brachiopodi) del titonico inferiore di Rogognik. Nel terzo capitolo, ad illustrazione della serie stratigrafica ora riassunta, diamo una particolareggiata descrizione dei profili accuratamente rilevati in varî punti della provincia veronese, specialmente in corrispondenza delle località fossilifere.

La seconda parte è pure divisa in tre capitoli; il primo contiene delle considerazioni risguardanti specialmente la distribuzione

geografica, nelle province mediterranee e in quelle dell'Europa centrale, di oltre 80 specie, che compongono le faune oxfordiane e la descrizione delle singole specie. Nel secondo diamo qualche cenno descrittivo delle 20 specie raccolte nel piano ad *Aspidoc. acanthicum*; nel terzo capitolo presentiamo le descrizioni di oltre 80 specie costituenti la fauna titoniana, premettendo qualche considerazione sui generi e sulle forme più interessanti e un quadro comparativo, nel quale sono dimostrati graficamente i rapporti, che la nostra fauna ha colle altre contemporanee delle varie regioni delle province mediterranee. La maggior parte delle forme delle tre faune spettano a specie note; non mancano del resto parecchie specie nuove, delle quali colle diagnosi presentiamo anche le figure.

Riva-Palazzi — *La geologia e gli studî geografici.* Scopo di questo lavoro è di richiamare l'attenzione dei geologi sulla importanza che hanno per gli studî geografici ed affini i rapporti esistenti fra l'orografia, gli altri caratteri del suolo, e la sua costituzione geologica, e di mettere ad evidenza il sussidio che l'opera dei geologi può recare al progresso della geografia, quando questi nel campo delle loro ricerche vogliano comprendere anche lo studio di questi rapporti.

Fatto un breve cenno della insufficienza dei metodi attualmente in uso per lo studio e per l'insegnamento della geografia, e della mancanza che ancora si lamenta per molte parti del nostro territorio di dati geologici sufficienti per una esatta descrizione della sua orografia; si dànno alcuni esempi circa al modo con cui dall'esame delle condizioni geologiche del suolo si possono trarre deduzioni importanti per la descrizione e per taluni rami di scienza che hanno per fondamento lo studio del terreno.

Questi esempî si riferiscono alla regione Alpina Francese, alla Valle Padana ed all'Italia centrale. Fra le deduzioni si è dato una parte prevalente a quelle d'indole militare, in considerazione che le operazioni di grossi eserciti obbligano a tener conto di tutti i caratteri del suolo che hanno rapporto colle necessità della vita, e permettono quindi di porne in rilievo le condizioni di interesse generale.

La Memoria si chiude con un breve cenno del modo che

parrebbe conveniente a seguirsi dai singoli geologi nei loro studî e nei loro scritti per favorire l' utilizzamento dei materiali da essi raccolti nello scopo sopra accennato.

Il Presidente proclama l'esito della votazione per la nomina del vice-Presidente e dei quattro Consiglieri, giusta il verbale di scrutinio presentato dai Socî Fornasini e Parona, scelti in sul principio della seduta a scrutatori.

Votanti per lettera 100; votanti presenti 3: complessivamente 103.

Riescono eletti:

Prof. Giovanni Capellini a Vice-Presidente.

Ing. Francesco Molon
Prof. Guglielmo Guiscardi
Ing. Nicolò Pellati
Ing. Ettore Mattirolo
} a Consiglieri.

Capellini propone un voto di ringraziamento all'attuale Presidente Stoppani. La Società applaude ed approva.

Il Presidente si dichiara grato a questa pubblica testimonianza di stima.

L'adunanza è sciolta alle ore 3 $^1/_2$ pom.

Fr. Bassani, Vice-Segretario.

Rettifica. — Nell'elenco dei Socî fondatori della Società, stampato nella nota a piedi della pag. 72 del vol. III° (1883) del Bollettino, deve aggiungersi il nome del Socio Ing. Enrico Niccoli, che venne omesso per dimenticanza, che trovasi però nella lista pubblicata a pag. 7 nel 1° fascicolo del Bollettino (1882).

Indice del volume III.

Elenco dei Socî della Società Geologica Italiana . . Pag. 3
Adunanza generale della Società, tenutasi in Milano il 6 aprile 1884. . . . . » 10
Verri A. *La Creta e l'Eocene nel bacino del Tevere* . » 18
De Stefani C. *Sugli studi dell' Ufficio geologico nelle Alpi Apuane e nell'Apennino* . . . . . » 23
Alberti A. *Dal Garda agli Euganei. Saggio di meccanica stratigrafica* . . . . . » 41
Ponzi G. *Di un grande osso fossile rinvenuto nei contorni di Roma* . . . . . » 66
Meli R. *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma* . . . » 71
Fornasini C. *I Foraminiferi della Tabella Oryctographica.* » 85
Verri A. *Di alcune divergenze col dott.* Carlo de Stefani *sulla geologia dell'Umbria superiore* . . . . . » 95
Verri A. *Divisione tra le formazioni Liasiche, Giuresi e Cretacee nei monti dell'Umbria* . . . . . » 109
Verri A. *La valle superiore del Tevere* . . . . . » 114
Rossi A. *Note illustrative alla carta geologica della provincia di Treviso* . . . . . » 131
Neviani A. *Note geologiche sul bacino del Samoggia nel Bolognese* . . . . . » 161
Adunanza generale della Società tenutasi in Milano il 21 Dicembre 1884. . . . . » 178
Rettifica . . . . . » 187

INDICE

Fornasini C. *I Foraminiferi della Tabella Oryctographica* Pag 85
Verri A. *Di alcune divergenze col dott.* Carlo de Stefani *sulla geologia dell'Umbria superiore* . . . . . » 95
Verri A. *Divisione tra le formazioni Liasiche, Giuresi e Cretacee nei monti dell'Umbria* . . . . . » 109
Verri A. *La valle superiore del Tevere* . . . . . » 114
Rossi A. *Note illustrative alla carta geologica della provincia di Treviso* . . . . . » 131
Neviani A. *Note geologiche sul bacino del Samoggia nel Bolognese* . . . . . » 161
Adunanza generale della Società, tenutasi in Milano il 21 *dicembre* 1884 . . . . . » 178
Rettifica . . . . . » 187